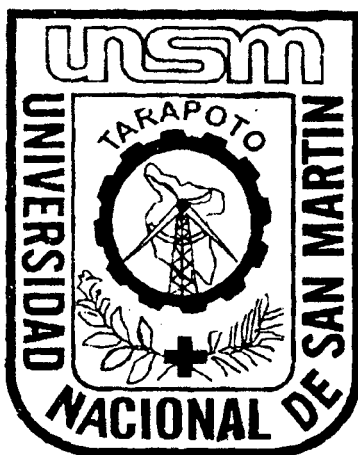


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**“FERTILIZACIÓN CON NIVELES DE NITRÓGENO, FÓSFORO
Y POTASIO, EN ARROZ (*Oryza sativa* L.) LINEA INIA BIJAO Y
VARIEDAD CAPIRONA EN BELLAVISTA – SAN MARTÍN”.**

TESIS:

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
LUCILA GONZÁLES TORRES**

TARAPOTO – PERÚ

2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

**" FERTILIZACIÓN CON NIVELES DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO, EN
ARROZ (*Oryza sativa* L), LINEA INIA BIJAO Y VARIEDAD CAPIRONA EN
BELLAVISTA – SAN MARTÍN "**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

LUCILA GONZÁLES TORRES



ING° M.Sc. AGUSTÍN CERNA MENDOZA
PRESIDENTE



ING° ARMANDO D. CUEVA BENAVIDEZ
MIEMBRO



ING°. ELÍAS TORRES FLORES
MIEMBRO



ING° CÉSAR E. CHAPPA SANTA MARÍA
ASESOR.

DEDICATORIA

A mis padres:

Con gratitud eterna a Edgardo y
María (Q.E.P.D), por el
sacrificio económico y moral
para la culminación con éxito
de mi carrera profesional.

A mis hermanos:

Evila, Arturo, Elia, Loida y
Emerson (Q.E.P.D), que me
brindaron su apoyo y
comprensión.

AGRADECIMIENTO

- Al ingeniero Cesar E. Chappa Santa Maria, docente de la Universidad Nacional de San Martín, asesor del presente trabajo de Investigación.
- Al señor Elmer Merino Tocto por haberme permitido realizar el experimento en las parcelas de su fundo . Así mismo por su apoyo constante durante la ejecución del trabajo de Tesis.
- Al Ingeniero Ronal Ríos Romero, por su apoyo moral.
- Al Ingeniero Jaro Vela Satalaya, por su apoyo logístico.
- A todas las personas y amigos quienes en forma desinteresada me apoyaron en el presente trabajo de Investigación.

CONTENIDO

	Pág.
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVOS	3
III.- REVISION BIBLIOGRAFICA	4
IV.- MATERIALES Y METODOS	23
V.- RESULTADOS	
5.1. Macollamiento a los 70 días de edad	38
5.2. Floración al 50%	50
5.3. Número de panojas / m ²	57
5.4. Número de granos llenos / panoja	61
5.5. Fertilidad de espiguillas	68
5.6. Peso de 1000 granos	72
5.7. Rendimiento de arroz en cáscara	76
5.8. Rendimiento molinero grano entero	83
5.9. Rendimiento molinero pila total	93
5.10. Análisis económico	104
VI.- DISCUSION	105
VII.- CONCLUSIONES	116
VIII.- RECOMENDACIONES	118
IX.- RESUMEN	119
X.- SUMMARY	120
XI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	121
XII.- ANEXOS	125

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país, el arroz constituye un cultivo importante, que representa aproximadamente el 93% de la producción nacional (**DIRECCION REGIONAL AGRARIA SAN MARTIN, 1 988**).

La Región San Martín, cuenta con un potencial agrícola de 200 000 hás, y la producción se sigue mejorando en rendimiento y calidad del producto. Los principales valles arroceros de la selva se encuentran ubicados en los departamentos de Cajamarca (Jaén), Amazonas (Bagua) y San Martín. La Selva alta irrigada tiene un potencial medio en cuanto a su productividad, su rendimiento promedio actual bordea los 5,9 t/ha, con una adecuada fertilización, lo que indica que existe una brecha muy grande que cubrir en manejo del cultivo. En un 60% del área irrigada en la selva se puede producir dos campañas al año y existe el potencial para incorporar no menos de 50 000 nuevas hectáreas (**BRUZONE, 1 999**).

Los principales limitantes de la producción de arroz en San Martín lo representan los problemas de suelo y fitosanitarios. Ambos problemas pueden ser manejados satisfactoriamente con el desarrollo y uso de tecnología adecuada, enfocado principalmente hacia un mejor manejo de fertilizantes (oportunidad, cantidad, tipo, etc.); control de malezas (oportuna) y agua (**BRUZONE, 1 999**).

La cantidad de fertilizante, macro y micronutrientes que se debe aplicar en el campo de cultivo depende de cuanto fertilizante ha sido extraído por el cultivo anterior en esa tierra y el nivel de rendimiento que se requiere alcanzar **(DEPARTAMENTO DE AGRICULTUA DE IOWA STATE UNIVERSITY, 1986).**

El trabajo de investigación tuvo la finalidad de identificar los niveles adecuados de fertilización de nitrógeno, fósforo y potasio, manteniendo la fertilización con micronutrientes, sobre el rendimiento de nuestros cultivares de arroz con miras a su liberación comercial a través del Programa Nacional de Arroz – INIA con sede en la E.E: “El Porvenir” – Juan Guerra.

II.- OBJETIVOS.

- 2.1. Determinar el nivel adecuado de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, en la fertilización de arroz; Línea INIA- Bijao y la Variedad Capirona, en la Provincia de Bellavista – San Martín.
- 2.2. Determinar el análisis económico de los tratamientos.

III.- REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. LA FERTILIZACION.

Una fertilización adecuada del suelo redundará en un mayor rendimiento de la producción. Por tanto, es necesario fertilizar periódicamente la tierra, para agregar los elementos nutritivos consumidos por el cultivo anterior y brindar, al mismo tiempo, las condiciones óptimas del suelo para el cultivo del arroz. Durante su ciclo vegetativo y de acuerdo con su rendimiento, el arroz extrae del suelo cantidades adecuadas de elementos nutritivos (CASTELLANOS, 1 993).

El desarrollo y rendimiento alcanzado por una planta están determinados por la influencia conjunta de factores genéticos, ecológicos y fisiológicos. Dentro de los factores fisiológicos que modifican directa o indirectamente el desarrollo y crecimiento está particularmente la absorción de nutrientes (TINARELLA, 1 989).

Todo desequilibrio de los elementos minerales asimilables que existan o aparecen en el suelo, ya sea debido a su origen, como consecuencia de las "exportaciones" por las cosechas o como respuesta a nuestros aportes de abono, o por otra causa cualquiera, debe ser corregido por los aportes requeridos de elementos fertilizantes, de manera que se restablezca el equilibrio óptimo de los elementos del suelo (VOISIN ANDRE, 1 979).

3.2 LOS MACRÓNUTRIENTES EN LA NUTRICION DE LA PLANTA DE ARROZ.

La siembra de las variedades de alto rendimiento y el manejo adecuado de los cultivos, permiten obtener mayor cantidad de grano por cada kilogramo de fertilizante aplicado, hasta un nivel óptimo de respuesta. El conocimiento de cómo los nutrimentos contribuyen a aumentar los rendimientos a través de las etapas de desarrollo es importante porque permite un uso eficiente de los fertilizantes.

El objetivo principal de una aplicación de fertilizantes es suministrar una cantidad razonable de nutrimentos cuando la planta lo demanda durante sus diferentes etapas de desarrollo.

Para comprender como la cantidad de nutrimentos afecta los rendimientos es preciso analizar en primer lugar, cómo se determina el rendimiento en granos a través de los procesos de acumulación de materia seca; luego las funciones de absorción y distribución, síntomas de deficiencia y requerimientos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre (PERDOMO, et al. 1982).

3.2.1. Etapas de Desarrollo y Como se Determina el Rendimiento.

El rendimiento en grano de un cultivo de arroz está determinado por el número de panículas por unidad de área, por el número de espiguillas por panícula, por el tamaño de la cáscara y

el peso de los carbohidratos (proteínas, grasas, etc), almacenados en el grano (PERDOMO, et al. 1982).

El número de panículas por unidad de área lo determina el número de hijos formados durante la etapa de macollamiento, por el porcentaje de hijos efectivos que se decide unos 10 días después del estado de máximo macollamiento. El número de espiguillas por panícula y el tamaño de la cáscara (glumas) se establecen durante la etapa de macollamiento. La mayor cantidad de materia seca se produce después de la floración y el proceso es controlado por la fotosíntesis y la respiración durante el llenado de los granos; el contenido de grano determina su peso.

El número de panículas por unidad de área, el número de espiguillas llenas por panícula y el peso del grano, están correlacionados con la cantidad de nutrimentos absorbidos por la planta, durante sus etapas de desarrollo.

Las plantas con numerosas hojas en capacidad de intervenir en la fotosíntesis y con un óptimo suministro de nutrimentos en cada etapa de crecimiento, producen gran cantidad de carbohidratos durante las fases reproductiva y de maduración, lo que a su vez da como resultado un gran número de granos llenos por panícula (PERDOMO, et al. 1982).

3.2.2. Producción de materia seca.

La producción de materia seca en la planta de arroz puede ser dividida en dos épocas:

- a. **Antes de la floración.-** Las sustancias producidas se almacenan en las hojas, raíces y los tallos.
- b. **Después de la floración.-** Un 90% de la materia seca total acumulada en los granos se produce después de la floración, el 10% restante procede de los tallos y de las hojas donde se acumuló antes de la floración.

La cantidad de materia seca producida depende de la variedad, de la disponibilidad de nutrimentos y también está influenciada por los factores ambientales (PERDOMO, et al. 1982).

3.2.3. Función de los macronutrientes.

La mayor o menor cantidad de granos es el resultado de la relación entre la fotosíntesis y la respiración, y éstos son actividades que están influida directa e indirectamente por el contenido de nutrimentos. Por ejemplo:

- a. **EL NITRÓGENO.-** Es un componente de las proteínas, los que a su vez son constituyentes del protoplasma, cloroplastos y enzimas (**TASCON y GARCIA, 1 985**).

Las proteínas llegan a la mesa del hombre directamente a través de las plantas o de los animales, aves o pescado que han consumido plantas que contienen proteínas (**POTASH y PHOSPHATE INSTITUTE, 1 989**).

El nitrógeno también es necesario para la síntesis de la clorofila y, como parte de la molécula de la clorofila, tiene un papel en el proceso de la fotosíntesis. La falta de nitrógeno y clorofila significa que el cultivo no utilizará la luz del sol como fuente de energía para llevar a cabo funciones esenciales como la absorción de nutrientes. También es un componente de las vitaminas y sistemas de energía de la planta (**POTASH y PHOSPHATE INSTITUTE, 1 989**).

El nitrógeno aplicado desde las etapas tempranas generan desarrollo importante de macollos, la disponibilidad de nitrógeno en las etapas intermedias del periodo vegetativo ayudan a maximizar el número de panículas / m², el número de granos llenos por panoja, el peso de mil granos (**MINGUILLO, 1982**).

Los factores que condicionan la respuesta del arroz a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados son: las condiciones edáficas, las condiciones climáticas, la variedad sembrada, el manejo del cultivo y el manejo de fertilizantes (**TANAKA, et al. 1966**).

- b. EL FÓSFORO.-** El fósforo, como fosfato inorgánico, es un compuesto rico en energía, y como una coenzima está directamente involucrado en la fotosíntesis (**TASCON y GARCIA, 1 985**).

El fósforo según **POTASH y PHOSPHATE INSTITUTE (1 989)**, actúa en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía, división celular, alargamiento celular y muchos otros procesos de la planta viviente promueve la formación temprana y el crecimiento de las raíces. El fósforo es vital para la formación de semilla. También ayuda a que las plántulas y las raíces se desarrollen más rápidamente.

La respuesta del cultivo a la fertilización con fósforo además de las condiciones estudiadas en el sistema de cultivo y del tipo de suelo, existen otros factores que afectan la respuesta del fósforo aplicado como son: la variedad, la fuente de fósforo, la época de aplicación y el método de aplicación del fertilizante fosforado.

c. **EL POTASIO.**- El potasio, al actuar en la apertura y cierre de las estomas, tiene que ver en el control de la difusión del CO_2 en los tejidos verdes, que es el primer paso de la fotosíntesis. También es esencial en la actividad de las enzimas. **(TASCON y GARCIA, 1 985).**

El potasio según **POTASH y PHOSPHATE INSTITUTE (1 989)**, ayuda a la planta a hacer uso mas eficiente del agua, permitiendo la turgencia (rigidez producida por un suministro adecuado de agua en las células de las hojas. **CASTELLANOS (1 993)**, menciona que es importante para la formación de los frutos, en la translocación de metales pesados tales como el Fe y en el balance iónico aumenta la resistencia al acárme y al ataque de enfermedades porque, al fomentar el contenido de lignina, se robustece el tallo.

Se dice que el nitrógeno es el nutriente más importante en incrementar el rendimiento, pero el potasio es el más significativo en estabilizar el rendimiento **(POTASA INSTITUTE, 1 990).**

La respuesta del arroz al potasio a sido siempre menos frecuente que las respuestas al nitrógeno y al fósforo a veces es errática. No obstante, a este elemento se le atribuye la resistencia al volcamiento, la baja susceptibilidad a algunas

enfermedades y el incremento de la eficiencia de nitrógeno y fósforo que se añaden al suelo. Muchos autores consideran que es necesario aplicar potasio al arroz cuando: 1). Se hacen altas aplicaciones de nitrógeno, 2). Se siembra en suelos compactos de mal drenaje, 3). Hay condiciones climáticas y fitosanitarias desfavorables 4). Hay en el suelo exceso de calcio magnesio o sodio con respecto al potasio (FRYE, 1984).

Generalmente el ICA en Colombia recomienda aplicar 60 Kg K_2O /Ha., cuando el suelo tiene menos de 0.15 meq. /100g. de potasio intercambiable, añadidos antes o a la siembra (SÁNCHEZ y OWEN, 1982).

3.2.4. Absorción y distribución de los macronutrientes en la planta de arroz.

El proceso de absorción de nutrientes a través de las diferentes etapas de crecimiento es una función de las propiedades del suelo, cantidad de fertilizante aplicado, la variedad de arroz y el sistema de cultivo (ISHIZUKA, 1964).

El nitrógeno es absorbido rápidamente durante las primeras etapas de desarrollo hasta el final del período vegetativo, decae ligeramente durante el estado de máximo macollamiento y diferenciación del primordio y vuelve a ser absorbido con rapidez hasta la etapa de grano pastoso (FERNANDEZ, et al. 1978).

La absorción de fósforo es lenta hasta cuando se inicia el primordio floral, posteriormente es un poco más rápido, hasta poco después de la floración, cuando las necesidades de fósforo de la planta están satisfechas (FERNANDEZ, et al. 1 978).

El potasio es absorbido según el crecimiento de la planta hasta el final del estado lechoso (FERNANDEZ, et al. 1 978).

a. Distribución del nitrógeno.

La mayoría del nitrógeno tomado por la planta es almacenado en la lámina y las vainas de las hojas hasta la etapa de floración, momento en el cual de todas las partes de la planta se translocará rápidamente al grano, en tal proporción que alrededor de la mitad del nitrógeno almacenado en una planta, bien fertilizada, va a los granos, la absorción del otro 50% del nitrógeno contenido en el grano ocurre después de la floración (FERNANDEZ, et al. 1 978).

Los efectos mas importantes del nitrógeno son los de incrementar el macollaje y el área foliar, como constituyente de la clorofila, el nitrógeno promueve la fotosíntesis (HERNÁNDEZ, 1 981).

b. Distribución del fósforo.

Cierta cantidad de fósforo se acumula en las raíces y en las hojas hasta la iniciación de la panícula. A medida que el tallo se alarga, una cantidad considerable de fósforo circula en el tejido vegetativo hasta la etapa de floración; de allí en adelante se transloca rápidamente a los granos donde se acumula, alrededor del 75% del total del fósforo tomado (FERNANDEZ, et al. 1978).

c. Distribución del Potasio.

A diferencia del nitrógeno y el fósforo, sólo una pequeña cantidad de potasio, menos del 12% del total tomado va al grano.

Este elemento se acumula en las partes vegetativas donde les sirve para su formación y permanece en el tallo hasta la cosecha.

Alrededor del 90% del potasio absorbido del suelo y de los fertilizantes, permanece en la paja y eventualmente regresa al suelo. (FERNANDEZ, et al. 1978).

3.2.5. Síntomas de Deficiencia.

Los síntomas visibles aparecen en la planta cuando hay deficiencia aguda o toxicidad de algún nutrimento, o por

interferencias de otras sustancias tales como ácidos orgánicos, CO_2 y H_2S (FERNANDEZ, et al. 1 978).

Las plantas con deficiencias de nitrógeno son raquílicas y con pocos tallos. Con excepción de las hojas jóvenes que son verdes, las demás son angostas, cortas, erectas y amarillentos. Las hojas inferiores presentan secamiento del ápice a la base(FERNANDEZ, et al. 1 978).

Las plantas con deficiencia de fósforo son también son raquílicas, con escaso macollamiento. Las hojas son angostas, cortas, erectas y con un color verde- grasoso opaco. Las hojas jóvenes son sanos y las inferiores se toman de color marrón y mueren. Si la variedad tiene tendencia a producir pigmentos antocianinos las hojas pueden desarrollar un color púrpura o rojizo(FERNANDEZ, et al. 1 978).

La deficiencia de potasio reduce el macollamiento y las plantas pueden sufrir de raquitismo moderado . A medida que las plantas crecen las hojas inferiores toman un color verde amarillento entre las venas y se inclinan, con el tiempo las hojas inferiores se toman de color marrón y la coloración amarillenta pasa a las hojas superiores (FERNANDEZ, et al. 1 978).

3.3. FUENTES DE NITRÓGENO.

El nitrógeno es quizás el nutrimento que más influye en los rendimientos, y en la mayoría de los casos, se le considera como un factor limitante de la producción. La correlación lineal obtenida en 20 países, indica un promedio mundial de incremento en el rendimiento de 12,7 Kg de arroz en cáscara por cada Kg de nitrógeno aplicado (DOYLE 1966).

Recientemente, al revisar varios trabajos sobre nuevas formas de urea, variedades modernas y nuevos métodos de aplicación, encontraron que el rendimiento puede llegar hasta 41 Kg de arroz por Kg de nitrógeno aplicado y promedio de 21-24 Kg de arroz por unidad de nitrógeno (TEJADA, et al. 1980).

El nitrógeno utilizado por las plantas de arroz procede de diversas fuentes: Materia orgánica del suelo, de la atmósfera precipitado con las lluvias o fijado por microorganismos, de abonos orgánicos y fertilizantes minerales (BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, 1997).

3.3.1. UREA.

La urea es un fertilizante de color blanco, en forma granulada que contiene un 46% de nitrógeno, todo él bajo la forma amídica.

Su proceso de síntesis, de gran simplicidad y bajo costo, ha dado lugar a que sea hoy el fertilizante nitrogenado mas frecuente en el mercado mundial. La urea es un producto higroscópico que debe ser envasado, para su distribución.

Cuando se aplica urea al suelo, el nitrógeno amídico (NH_2) se convierte en primer lugar en nitrógeno amoniacal (NO_3^-). Antes de que comiencen estas conversiones y por no ser la molécula de urea absorbida por las partículas del suelo, este fertilizante es propenso al lavado o lixiviado. La superficie aplicada con urea, especialmente en la fertilización de cobertura de los suelos arroceros inundados, es propensa a presentar pérdidas de nitrógeno por volatilización (hasta el 60% del nitrógeno aplicado); para minimizar estas pérdidas de urea deberá ser enterrado en el suelo siempre que sea posible (ATANASIU, N.Y SANY, Y. 1985).

3.4. FUENTES DE FÓSFORO.

Los suelos arroceros tropicales son generalmente pobres en fósforo disponible para la planta. En las condiciones de cultivo sumergido, la disponibilidad del fósforo en el suelo puede aumentar debido a que bajo las

condiciones de reducción parte de los fosfatos de hierro y aluminio, existentes en el suelo, llegan a solubilizarse.

Aún así, los fertilizantes fosfatados son precisos para cubrir las necesidades óptimas que de este elemento presenta la planta, tanto en el cultivo sumergido como en los suelos arroceros de las tierras altas. La expansión de cultivo de variedades de arroz de altos rendimientos contribuye positivamente a la creciente importancia de los fertilizantes fosfatados, ya que para conseguir altos rendimientos estas variedades extraen del suelo mayores cantidades de fósforo que las variedades tradicionales.

Cuando estas altas extracciones no se ven compensadas con la aplicación de fertilizantes fosfatados, el suelo muy pronto puede llegar a ser pobre en ese elemento y por tanto improductivo.

La efectividad de los fertilizantes fosfatados depende fundamentalmente de la cantidad aplicada y del método de aplicación. Tanto una como otra depende del tipo o carácter del suelo y del tipo de fertilizante utilizado. Por otra parte, la cantidad aplicada dependerá también del método de aplicación **(ATANASIU, N, Y SANY, 1 985).**

Las fuentes más comunes de fósforo son: El Superfosfato simple y triple, el fosfato diamónico, la roca fosfórica y las escorias Thomas, sub producto de la función del hierro.

3.4.1. FOSFATO DIAMÓNICO.

Los fertilizantes fosfatados amónicos, son fertilizantes binarios (con dos nutrientes), con baja higroscopicidad, alta concentración total y buenas condiciones para su manejo. En estos productos el nitrógeno aparece en forma amoniacal y su fósforo es del 85% al 100% solubles en agua.

El contenido de nitrógeno de éste fertilizantes fosfatado hace que al aplicar en bandas o al voleo, se estimule la absorción del fósforo. Actualmente se viene utilizando en aplicaciones, días antes de la siembra o inmediatamente después del transplante, con buenos resultados. (ATANASIU, N. Y SANY, 1 985).

3.5. FUENTES DE POTASIO.

El potasio es absorbido por las plantas en forma de iones de potasio (K^+), no se sintetizan en compuestos, como ocurre con el nitrógeno y el fósforo, sino que tiende a permanecer en forma iónica en las células y tejidos.

El potasio es esencial en la translocación de azúcares y la formación de almidón, las células guardianes lo requieren para llevar a cabo la apertura y cierre de los estomas, procesos que son importantes para el uso adecuado del agua (CALIFORNIA FERTILIZER, 1 995).

Los dos productos químicos utilizados como fertilizantes potásicos son el cloruro potásico y el sulfato potásico.

3.5.1. CLÓRURO DE POTASIO.

Es la fuente más utilizado que contiene generalmente un 60% de K_2O . Se puede usar también el K_2SO_4 en el caso de suelos pobres en azufre, siempre y cuando resulte más económico que usar otro fertilizante que contenga azufre. Los ensayos realizados no han mostrado diferencias significativas cuando se compara el uso de estas dos fuentes (ATANASIU, N. Y SANY, 1 985).

3.6. TRABAJOS REALIZADOS EN FERTILIZACIÓN.

Dosis indicativas de elementos nutritivos para la fertilización de arroz, según el nivel potencial de producción de la variedad y la zona correspondiente y al nivel de fertilidad del suelo (en kg/ha).

CUADRO Nº 01: ELEMENTOS NUTRITIVOS EN Kg/ha SEGÚN FERTILIDAD DEL SUELO.

Elementos nutritivos en kg/ha, según fertilidad del suelo									
Nivel de producción	Nitrógeno(N)			Fosforo(P)			Potasio(K)		
En kg/ha	A	M	B	A	M	B	A	M	B
5 000	70	80	100	20	40	60	20	40	80
7 000	100	120	160	40	60	80	40	60	120
más de 8 000	130	150	200	60	80	120	60	80	160

Fuente: Terman y Hunt (1 988).

Recomendaciones de aplicación de fósforo y potasio para el cultivo de arroz en tierras que presentan un análisis de suelo reportado de la siguiente manera:

CUADRO N° 02: RECOMENDACIÓN DE APLICACIÓN DE FERTILIZACIÓN CON FÓSFORO Y POTASIO.

NIVEL	Fósforo(P_2O_5)	Potasio(K_2O)
Bajo	60 –80	60
Medio	40 – 80	50
Alto	30 - 40	40

Fuente: CFSG, (1 988).

En el cuadro N° 03 se muestra las recomendaciones para aplicar fertilizantes fosforados al arroz cultivado bajo inundaciones o en seco según los análisis de suelos hechos por el método BRAY II y la investigación del campo adelantado por el ICA (Colombia).

CUADRO N° 03: RECOMENDACIONES PARA APLICAR FERTILIZANTES FOSFORADOS.

CONDICIONES DEL CULTIVO Y DEL SUELO	P_2O_5 Kg/Ha – ANÁLISIS DEL SUELO MÉTODO BRAY II	
	BAJO	MEDIO
Inundación – suelo con pH igual a ó menor de 5.5	75	50
Inundación – suelo con pH mayor de 5.5	40	20
Secano – suelo con pH a ó menor que 5.5	125	65
Secano – suelo con pH mayor de 5.5	80	40

FUENTE: ICA – COLOMBIA (1979).

Recomendaciones para la fertilización con potasio. Estos generalmente se basan en el análisis del suelo:

1. Si el contenido de potasio intercambiable es mayor de 0.15 meq/100g y la relación Ca , Mg, Na, / K está entre 30 y 40, pero no es mayor de 40, se deben aplicar entre 20 y 40 kg de K₂O / Ha.
2. Si el potasio intercambiable es menor de 0.15 meq/100g o la relación de Ca, Mg, Na / K es mayor de 30, 35 se deben recomendar entre 50 120 kg/K₂O. (**SÁNCHEZ y OWEN, 1982**).

3.7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN FERTILIZACIÓN DE ARROZ EN LA REGIÓN SAN MARTÍN.

Con la dosis de fertilización de 150 kg de Nitrógeno utilizados en un suelo que presenta las características de nitrógeno 0,079 (Bajo), fósforo con 13,94 ppm (Medio) y Potasio 0,9 meq/100 gr (Medio) la línea INIA BIJAO obtuvo un rendimiento de arroz en cáscara de 7 428 kg/ha frente a la variedad Capirona 7 384 kg/ha (**PAREDES, 2 001**).

En el INIA – Juan Guerra se realizaron trabajos de investigación en cuanto a niveles de fertilización en dos cultivares de arroz de la variedad CAPIRONA y la variedad YACUMAYO lanzados por el INIA donde se emplearon dosis de 160 y 140 kg/ha Nitrógeno (Urea), 60 kg/ha de Fosfato Diamónico y 90 kg/ha de Cloruro de Potasio, 160 y

140 kg/ha Nitrógeno (Urea), 60 kg/ha de Fosfato Diamónico y 60 kg/ha de Cloruro de Potasio, ambas variedades tuvieron rendimientos de 7,7 y 7,6 TM/ha de arroz en cáscara en un suelo de fertilidad media no existiendo diferencias significativas en el rendimiento de arroz cáscara en ambas variedades(PALACIOS, 2001).

CUADRO N° 04: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS CULTIVOS EN ESTUDIO.

CARACTERISTICAS	CAPIRONA	INIA 501 (BIJAO)
ORIGEN	PERÚ	PERÚ
Designación anterior	CT7748-AM-14-3-1	PNA 2002-HU4-2-EP1-1
Altura de planta	110-118 cm	115-130 cm
Periodo Vegetativo	130 días	135-140 días
Peso de 1 000 granos	28,6 gr	31 gr
% de grano entero	65	62,8
% de grano quebrado	7,5	8,0
% Pila total	72,5	71,4
% de traslucencia	80-95	85-95
Centro blanco	0,2	0,2
Dispersión	4,5	5,5
T° de gelatinización	Intermedia	Intermedia/Baja
Rendimiento Potencial	7,5-9,0 TM/HA	Alto Mayo: 6 TM/Ha Bajo Mayo: 7,5 TM/Ha Huallaga: 8.0 TM/Ha. Bagua: 8.5 Tm/Ha.

Fuente: Instituto Nacional de Investigación Agraria, EE "El Porvenir"-T

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. MATERIALES.

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo denominado "Fundo Libre", ubicado en el sector Santa Catalina, Distrito de San Rafael Km. 86 Carretera Marginal Fernando Belaunde Terry en el tramo Tarapoto – Juanjui.

Ubicación geográfica

Altitud	:	247 m.s.n.m.
Latitud sur	:	07° 03'
Longitud oeste	:	76° 53'
FUENTE:	:	SENAMHI – SAN MARTIN

Ubicación política

Región	:	San Martín
Provincia	:	Bellavista
Distrito	:	San Rafael
Sector	:	Santa Catalina

4.1.2. Historia del campo experimental.

El presente trabajo se realizó en el fundo denominado “Fundo Libre”, propiedad del señor Elmer Merino, está dedicado al cultivo del arroz bajo riego desde hace 10 años con dos campañas al año.

4.1.3. Características edáficas del área experimental.

Para conocer las condiciones en que se encuentra el suelo del área donde se instaló el experimento se tomó muestras al azar a profundidades de 0-30 cm, las que fueron sometidas a análisis físico – químico en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional De San Martín –Tarapoto. Cuyo resultado se presenta en el cuadro N° 05.

CUADRO N° 05: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO “FUNDO LIBRE.

MUESTRA :	RESULTADO	INTERPRETACIÓN	MÉTODO
	UNIDADES		
PARÁMETROS			
Textura		Franco Arcilloso	Hidrómetro de Boyoucos
Arena	35,6 %		
Arcilla	32,4 %		
Limo	32,0 %		
Densidad Aparente	1,2 gr/cc		Volumen/peso
Conductibilidad Eléctrica	2,07 mmhos/cm2	Ligeramente salino	Conductímetro
Ph	7,81	Moderadamente alcalino	Potenciómetro
Materia Orgánica	2,32 %	Medio	Walkley y Black
Fósforo Disponible	11,00 ppm	Medio	Olsen modificado
Potasio intercambiable	0,55 meq/100 g	Medio	Acido Ascórbico
Calcio + Magnesio intercambiables.	24,0 meq/100 g	Alto	Turbidumétrico
Nitrógeno-	0,0928 %	Bajo	Titulación con EDTA

FUENTE: Laboratorio de suelos de la universidad nacional de San Martín – Tarapoto.

4.1.4. Condiciones Meteorológicas

De acuerdo a la clasificación ecológica de **HOLDRIDGE, (1 979)**, la zona en estudio presenta a un Bosque seco Tropical (bs-T).

El registro de temperatura y precipitación durante el experimento de campo se muestra en el **CUADRO N° 06**.

Cuadro N° 06: DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO EXPERIMENTAL (FEBRERO-JULIO 2000).

MESES	TEMPERATURA PROMEDIO °C			PRECIPITACIÓN. mm.
	Max.	Min.	Med.	
Febrero	31,9	21,8	26,0	193,1
Marzo	31,7	22,0	26,3	124,9
Abril	30,9	21,8	25,6	134,0
Mayo	32,1	21,8	26,2	13,6
Junio	32,2	21,6	26,2	108,7
Julio	30,8	19,9	24,7	90,6
Total	189,6	128,9	181,1	664,9
Promedio	31,3	21,5	30,18	110,8

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica de San Martín, Estación Co - Bellavista (2 000).

4.2. METODOS

4.2.1. Diseño y Características del Experimento

4.2.1.1. Diseño Experimental

El diseño experimental empleado fue el de bloques completos randomizados con arreglo factorial de 2 x 4 x 4, con 3 repeticiones.

4.2.1.2. Factores Estudiados

En el presente experimento se estudiaron tres factores:

Factor A : Se considera una línea y una variedad de arroz.

A1 : Línea INIA – BIJAO

A2 : Variedad Capirona

Factor B : Se tomaron en cuenta los siguientes niveles de nitrógeno, teniendo como fuente de nitrógeno a la Urea.

B1 : 0 Kg de N/ha

B2 : 140 Kg de N/ha

B3 : 160 Kg de N/ha

B4 : 180 Kg de N/ha

Factor C: Se tomaron en cuenta los diferentes Niveles de Fosfato diamónico más Cloruro de Potasio.

C1 : 0 Kg de P + 0 de K/ha.

C2 : 30 Kg de P + 30 de K/ha.

C3 : 60 Kg de P + 60 de K/ha.

C4 : 90 Kg de P + 90 de K/ha.

4.2.1.3. Tratamientos Estudiados

Fueron estudiados 32 tratamientos, los cuales se combinan en forma aleatoria con tres repeticiones, los cuales se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 07: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO Y RANDOMIZACIÓN.

TRATAMIENTOS	RANDOMIZACION		
	I	II	III
T1.- A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	101	214	325
T2.- A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	102	223	315
T3.- A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	103	202	303
T4.- A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	104	218	321
T5.- A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	105	230	318
T6.- A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	106	221	307
T7.- A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	107	211	331
T8.- A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	108	205	317
T9.- A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	109	216	309
T10.- A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	110	226	329
T11.- A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	111	208	314
T12.- A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	112	213	306
T13.- A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	113	228	322
T14.- A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	114	204	312
T15.- A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	115	217	302
T16.- A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	116	203	327
T17.- A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	117	207	313
T18.- A2B1C2 = Variedad Capirona 0N + 30PK	118	231	301
T19.- A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	119	206	332
T20.- A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	120	219	326
T21.- A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	121	232	308
T22.- A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	122	209	324
T23.- A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	123	212	319
T24.- A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	124	227	304
T25.- A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	125	224	323
T26.- A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	126	215	311
T27.- A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	127	229	305
T28.- A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	128	210	328
T29.- A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +0PK	129	220	316
T30.- A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	130	225	110
T31.- A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	131	201	320
T32.- A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	132	222	330

4.2.1.4. Características del Campo Experimental

a). Área Experimental

Área Total	:	2 764,5 m ²
Área neta experimental	:	1 152,0 m ²

b) Bloque

Número de bloques	:	3
Área por bloque	:	640 m ³
Área total de bloques	:	1 920 m ²
Área neta exper. por bloque	:	384 m ²

c) Parcela Experimental

Número de parcelas	:	96
Área bruta de parcela	:	20 m ²
Área exper. Por parcela	:	12 m ²
Número de golpes por parcela	:	320
Número de golpes a evaluar	:	192
Distanciamiento entre hileras	:	0,25
Distanciamiento entre plantas	:	0,25
Número de plantas por golpe	:	4
Número de golpes por m ²	:	16

4.2.2. Conducción del Experimento

4.2.2.1. Almacigo.

a. Ubicación y Preparación del almacigo.

Se ubicó cerca de una fuente de agua y al campo definitivo, con un suelo bien preparado de buenas condiciones agronómicas, fangueado y bien nivelado.

b. Cantidad de semilla.

Se utilizó 150 g de semilla por m², sembrándose 6 Kg de la línea INIA Bijao 501 (actualmente variedad) y 6 Kg de la variedad capiróna, total de almacigo fue de 12 m². La cantidad de semilla corresponde a 80 Kg/ha.

c. Remojo y abrigo de semilla.

Se realizó el remojo de la semilla por 24 horas, para acelerar el proceso de germinación.

d. Riego y manejo de agua.

Después del pre-germinado de la semilla, se realizó el voleo de la semilla; manteniendo una lámina de agua aproximadamente de 5 cm de profundidad por un periodo de 24 horas y dejamos un periodo de seca de 8 días. Después de los 8 días se mantuvo una lámina de agua dependiendo del tamaño de plántulas.

e. Fertilización

Se realizó cuando las plántulas tenían 14 días de edad, añadiendo 61,5 g de urea (46% N) por m². Esta dosis fue calculada sobre la base de la dosis de 90 Kg N/ha.

f. Control de Malezas

Se aplicó el herbicida pre - emergente Bentiocabamato (Saturn 900 EC) a la dosis 10 ml sobre una lámina de agua de 5 cm de profundidad, las malezas que no fueron controladas por el herbicida se eliminó en forma manual.

4.2.2.2. Campo Definitivo.

a. Preparación del terreno.

Consistió en la mecanización del suelo mediante la utilización de la rastra semi pesada jalada por un tractor para mullir bien el suelo, luego se procedió al fangueo y nivelación de la poza.

b. Trazado del campo experimental

Se demarcó el terreno permitiendo diseñara los bloques y parcelas quedando apto el terreno para el transplante respectivo.

c. Trasplante.

Se efectuó el trasplante a los 30 días de edad, con distanciamiento de 0,25 m entre hilera y 0,25 m entre golpes, utilizando 4 – 6 plántulas por golpe.

d. Riego

Se transplantó sobre la lámina de agua para lograr una buena fijación de las plántulas en el suelo. Una vez prendida las plantas se aplicó agua al campo de acuerdo a las necesidades de cada variedad cultivada; tomando en cuenta las épocas críticas del máximo macollamiento y la floración para el buen llenado del grano y se quitó el agua cercana a la madurez.

e. Fertilización

El fósforo y potasio se aplicó después del trazo de las parcelas previa aplicación de una lámina de agua y a 4 días antes del trasplante. La nitrogenada se aplicó en forma fraccionada en tres etapas, la primera a los 14 días después del trasplante al inicio del macollamiento, la segunda a los 30 días después del trasplante coincidiendo con el inicio de crecimiento de los tallos y a tercera a los 45 días después del trasplante a los 70 días de edad, momento del encañado o punto de algodón.

El nitrógeno se aplicó con un factor correctivo del 30% más sobre el calculado, por ser un producto de alta dilución. El fósforo y potasio se aplicó en las fórmulas establecidas o recomendadas para el presente trabajo.

CUADRO N° 08: NIVELES DE FERTILIZACIÓN DE NPK APLICADAS EN LAS VARIEDADES DE ARROZ, INIA – BIJAO Y CAPIRONA.

N	B1	B2	B3	B4
	0	175 Kg N	195 Kg N	215 Kg N
	0	35 Kg N	35 Kg N	35 Kg N
	0	140 Kg N	160 Kg N	180 Kg N
	0	-11.7 Kg N	-23 Kg N	-35 Kg N
	0	128.3 Kg N	137 Kg N	145 Kg N
Urea	0	278.4 Kg	297.3 Kg	314.7 Kg
P	C1	C2	C3	C4
P2O5	0	30 Kg	60 Kg	90 Kg
Fosfato Diamónico	0	65 Kg	130 Kg	196 Kg
K	C1	C2	C3	C4
K2O	0	30 Kg	60 Kg	90 Kg
Cloruro de Potasio	0	50 Kg	100 Kg	150 Kg.

f. Control de Malezas

Para controlar las malezas, se aplicó el herbicida pre-emergente bentiocarbamato a la dosis de 3 litros por ha., sobre una lámina de agua a los dos días después del transplante.

g. Cosecha

Se cosechó en forma manual cuando los granos alcanzaron su completa madurez fisiológica; labor que se realizó utilizando hoz para cortar los tallos a un tercio de su altura de la planta, seguidamente se realizó la trilla por el método de azote, con una humedad aproximada entre 16 y 20%. Los granos obtenidos de la trilla se procedieron a secarse bajo condiciones de campo y luego el peso en Kg / parcela.

h. Molinería

Se realizó en el laboratorio de molinería de Vista Florida – Chiclayo.

4.2.3. Evaluaciones Realizadas.

Las evaluaciones se realizaron en base a las recomendaciones del Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz (PNIMA), bajo las normas técnicas establecidas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

a. Macollamiento.

Se determinó el número de macollos / planta del área neta experimental de cada parcela, desde la germinación hasta los 70 días de edad.

b. Floración.

Se registró el número de días transcurridos desde la fecha de siembra en almácigo hasta que el 50% de la población esté con espigas.

c. Número de panojas / m²

Se determinó el número de panojas / m² del área neta experimental, en base a 16 golpes.

d. Número de granos llenos y vanos / panoja

Se determinó tomando 10 panojas al azar del área neta experimental de cada parcela, luego se contó el número de granos llenos y vanos para posteriormente promediar y expresar un número de granos llenos y vanos por panoja.

e. Porcentaje de fertilidad de las espiguillas

Se evaluaron 10 panojas al azar dentro del área neta experimental de cada parcela contando los granos totales (llenos y vanos), estimando la proporción de espiguillas fértiles **Rosero (1983)**.

Aplicación de la escala, según los porcentajes respectivos:

Grado	% Fertilidad	Clasificación
1	Más de 90%	Altamente fértiles
3	75 – 89 %	Fértiles
5	50 - 75 %	Parcialmente fértiles

7	50 – 90 %	Estériles
9	90 – 100 %	Altamente estériles

f. Altura de planta.

Se midió la altura desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más alta, excluyendo las aristas.

g. Maduración de Grano

Se registró el número de días hasta la maduración fisiológica; evaluándose el 100 % de grano maduro.

h. Rendimiento de grano

Se determinó el rendimiento en Kg/ha de arroz en cáscara o paddy y se ajustaron estos datos al 14% de humedad, considerablemente área neta de cada unidad experimental.

i. Rendimiento molinero

Para determinar el rendimiento de pila total (grano entero más grano quebrado) de cada tratamiento; se recogió una muestra representativa de arroz cáscara libre de partículas extrañas, se pesó 100 gramos, se determinó la humedad, se piló y se trasladó al separador de granos.

Se clasificó en base a los siguientes parámetros.

- Entero o excelso (granos enteros y granos de $\frac{3}{4}$ de su tamaño).

- Partido o quebrado (menos de $\frac{3}{4}$, mitades y puntas de granos) y por último se pesó cada tratamiento.

(Grano entero y grano quebrado por separado)

El peso de arroz entero representa el índice de pilada.

CIAT (1 979).

j. Peso de 1000 granos

Se tomó al azar 10 muestras de 1000 granos enteros, con un contenido de humedad del 14%, y se tomó en promedio su peso en gramos.

4.2.4. Análisis Económicos.

Para determinar el análisis económico se realizó en base a los costos de producción del cultivo de arroz, ajustando a cada uno de los tratamientos del presente experimento y proyectando a una hectárea, estableciéndose de esta manera un beneficio costo por hectárea.

V. RESULTADOS.

5.1. MACOLLAMIENTO A LOS 70 DIAS DE EDAD.

CUADRO N° 09: Anva para el Macollamiento a los 70 días

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	0,369	0,185	8,8058	
A	1	4,225	4,225	201,4146	**
B	3	23,451	7,817	372,6373	**
C	3	2,745	0,915	18,1220	**
AB	3	1,140	0,380	43,6142	**
AC	3	0,19	0,063	3,0215	*
BC	9	0,861	0,096	4,5580	**
ABC	9	0,606	0,067	3,2087	*
ERROR	62	1,301	0,021		
TOTAL	95	34,888			

C.V. = 3,52 %

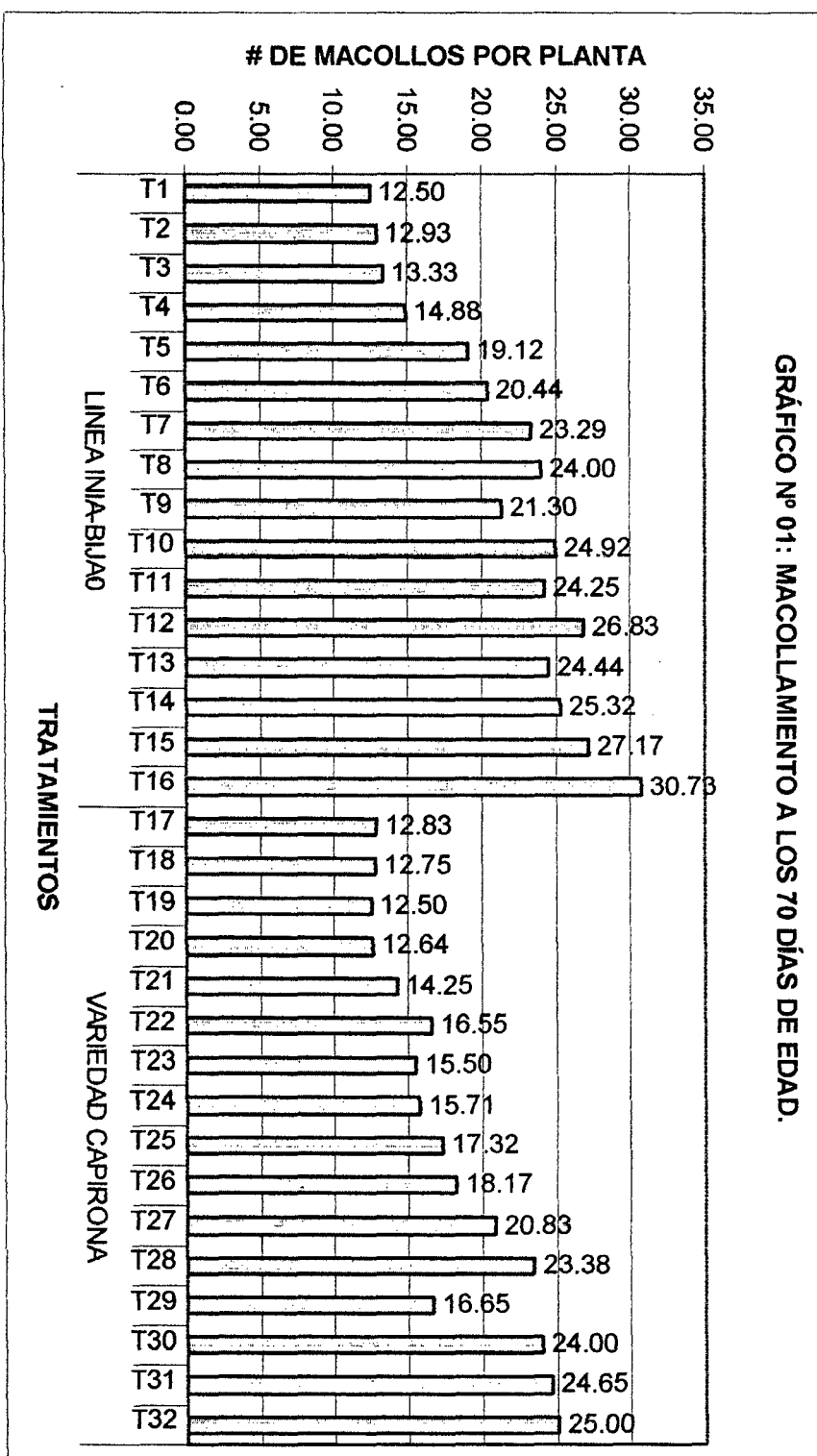
X = 4,456

R² = 96,27 %

CUADRO N° 10: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL PROMEDIO DE MACOLLOS A LOS 70 DÍAS DE EDAD POR TRATAMIENTO.

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE MACOLLOS A LOS 70 DÍAS DE EDAD	SIGNIFICANCIA
1	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	30,73	A
2	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	27,17	B
3	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	26,83	BC
4	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	25,32	BCD
5	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	25,00	BCD
6	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	24,65	BCD
7	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	24,44	BCD
8	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	24,25	CD
9	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	24,00	DE
10	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	23,38	DEF
11	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	23,29	DEF
12	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	23,28	DEF
13	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	23,27	DEF
14	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	21,30	EFG
15	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	20,83	FG
16	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	20,44	G
17	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	19,12	GH
18	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	18,17	HI
19	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	17,32	HIJ
20	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +0PK	16,65	IJK
21	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	16,55	IJK
22	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	15,71	JKL
23	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	15,50	JKL
24	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	14,88	KLM
25	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	14,25	LMN
26	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	13,33	MN
27	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	12,93	N
28	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	12,83	N
29	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	12,75	N
30	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	12,64	N
31	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	12,50	N
32	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	12,50	N

GRÁFICO Nº 01: MACOLLAMIENTO A LOS 70 DÍAS DE EDAD.



Cuadro N°. 11: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor C (niveles de P+K), para el número de macollos por planta.

Número De Orden	A en C1 (0P + 0K)				A en C2 (30P + 30 K)				A en C3 (60P + 60K)				A en C4 (90 P + 90 K)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	19,70	a	A1	Línea	20,80	a	A1	Línea	22,30	a	A1	Línea	24,40	a
2	A2	Varie	15,90	b	A2	Varie	18,20	b	A2	Varie.	18,70	b	A2	Varie.	19,40	b

Cuadro N°. 12: Duncan para la interacción del Factor C (Niveles de P + K) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	C dentro de A1 (línea INIA – B)				C dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C4	90+90	24,40	A	C4	90+90	19,40	a
2	C3	60+60	22,30	b	C3	60+60	18,70	ab
3	C2	30+30	20,80	c	C2	30+30	18,20	b
4	C1	0+0	19,70	c	C1	0+0	15,90	c

Cuadro N°. 13: Duncan para la interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	B dentro de A1 (línea INIA - B)				B dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B4	180	27,50	a	B4	180	23,00	a
2	B3	160	24,50	b	B3	160	20,10	b
3	B2	140	22,30	c	B2	140	16,10	c
4	B1	0	14,00	d	B1	0	13,30	d

Cuadro N°. 14: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	A en B1 (0Kg/N/Ha)				A en B2 (140Kg/N/Ha)				A en B3 (160Kg/N/Ha)				A en B4 (180Kg/N/Ha)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	14,00	a	A1	Línea	22,30	a	A1	Línea	24,50	a	A1	Línea	27,50	a
2	A2	Varie	13,30	ab	A2	Varie	16,10	b	A2	Varie.	20.10	b	A2	Varie.	23,000	b

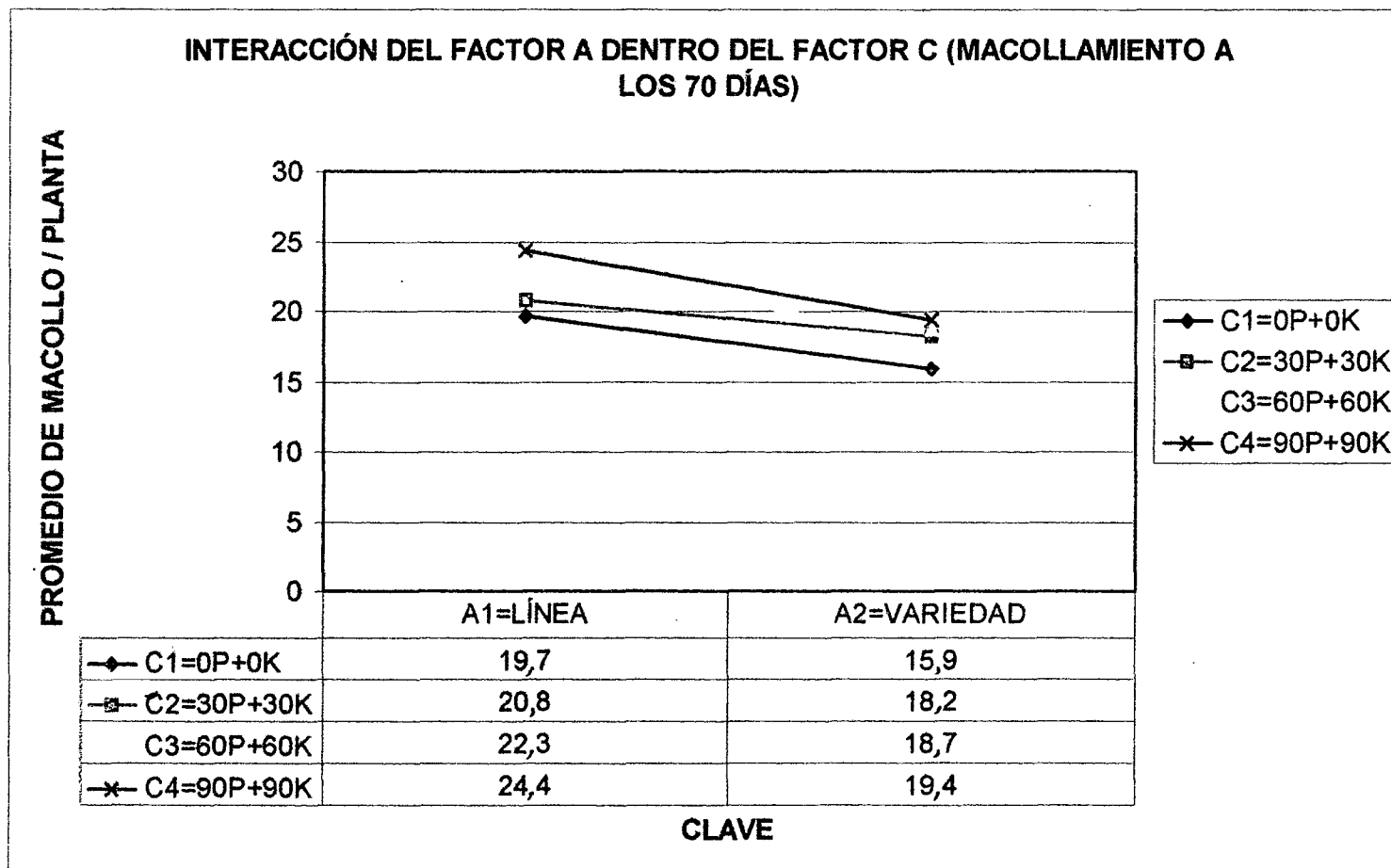
Cuadro N°. 15: Duncan para la Interacción del Factor C (Niveles de P+K) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	C en B1 (0Kg/N/Ha)				C en B2 (140Kg/N/Ha)				C en B3 (160Kg/N/Ha)				C en B4 (180Kg/N/Ha)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	C4	90+90	14,40	a	C4	90+90	20,30	a	C4	90+90	25,80	a	C4	90+90	28,40	a
2	C3	60+60	13,60	ab	C3	60+60	20,00	ab	C3	60+60	23,20	b	C3	60+60	27,00	b
3	C2	30+30	13,50	ab	C2	30+30	19,10	b	C2	30+30	21,10	c	C2	30+30	25,20	c
4	C1	0+0	13,30	b	C1	0+0	17,20	c	C1	0+0	20,00	d	C1	0+0	21,00	d

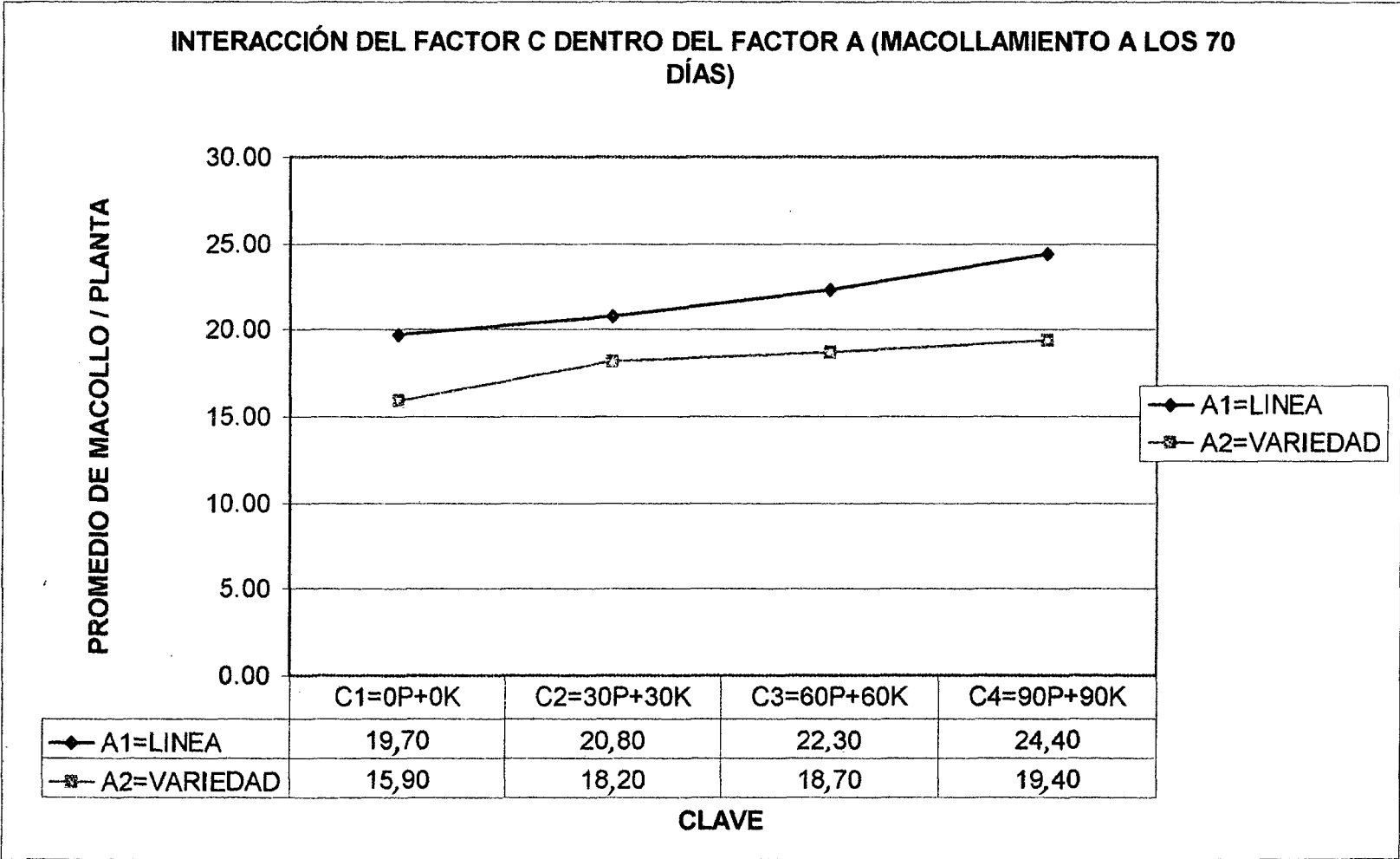
Cuadro N°. 16: Duncan para la Interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor C (niveles de P+K).

Número De Orden	B en C1 (0P+0K)				B en C2 (30P+30K)				B en C3 (60P+60K)				B en C4(90P+90K)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	B4	180	21,10	a	B4	180	25,20	a	B4	180	27,00	a	B4	180	28,40	a
2	B3	160	20,00	b	B3	160	21,10	b	B3	160	23,20	b	B3	160	25,80	b
3	B2	140	17,20	c	B2	140	19,10	c	B2	140	20,00	c	B2	140	20,30	c
4	B1	0	13,30	d	B1	0	13,50	d	B1	0	13,60	d	B1	0	14,40	d

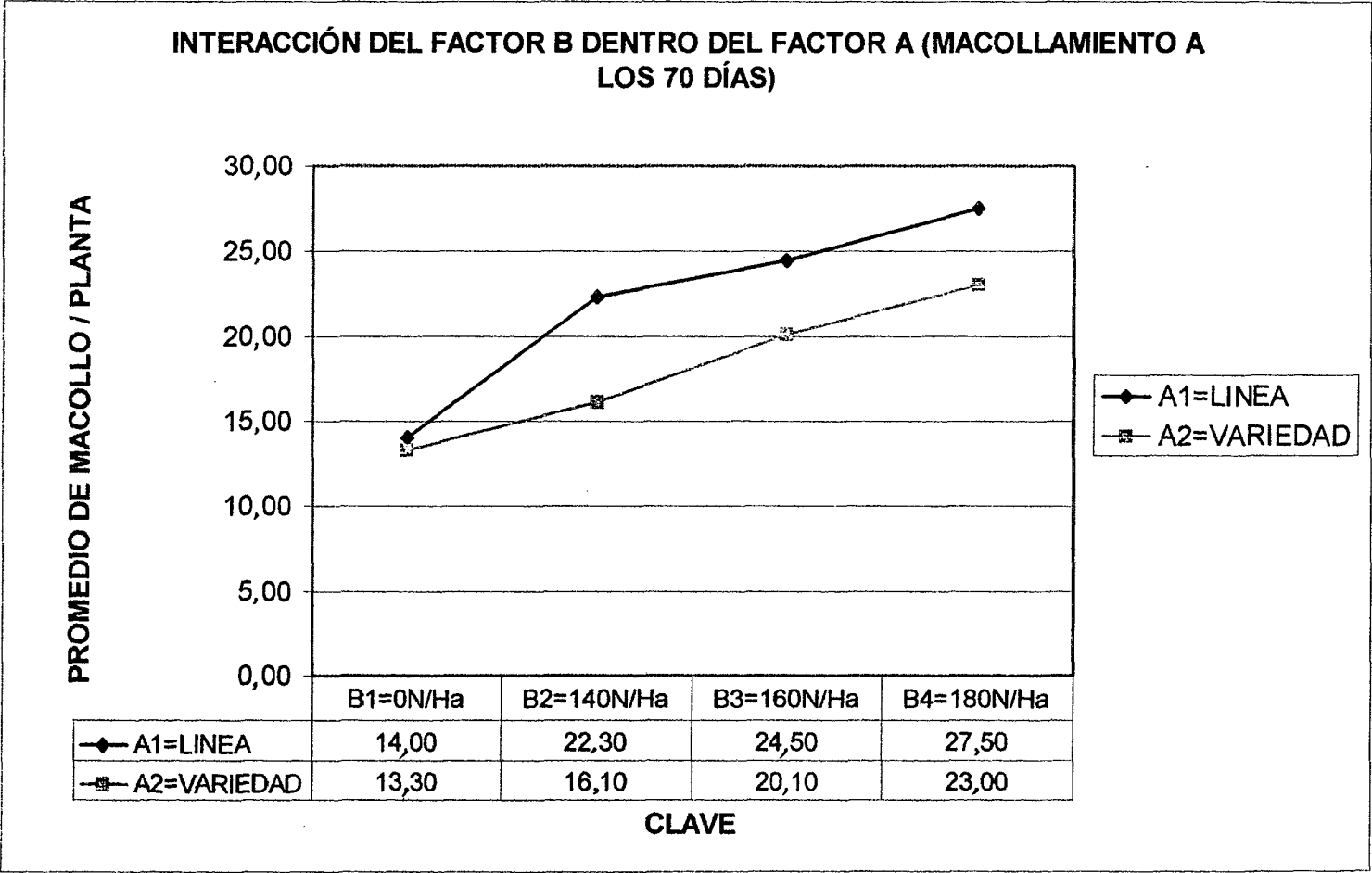
INTERACCIÓN N° 01:



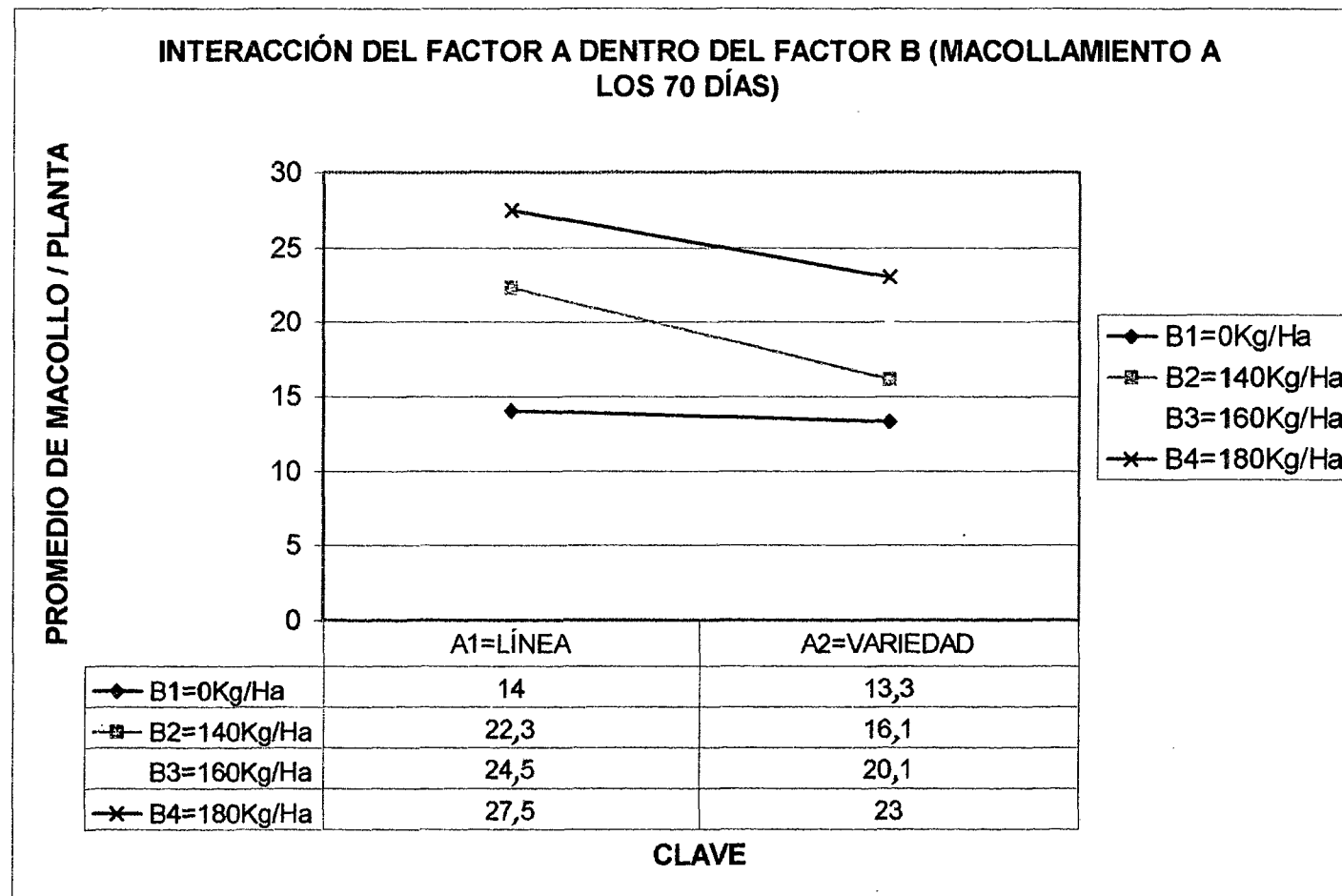
INTERACCIÓN N° 02:



INTERACCIÓN N° 03:



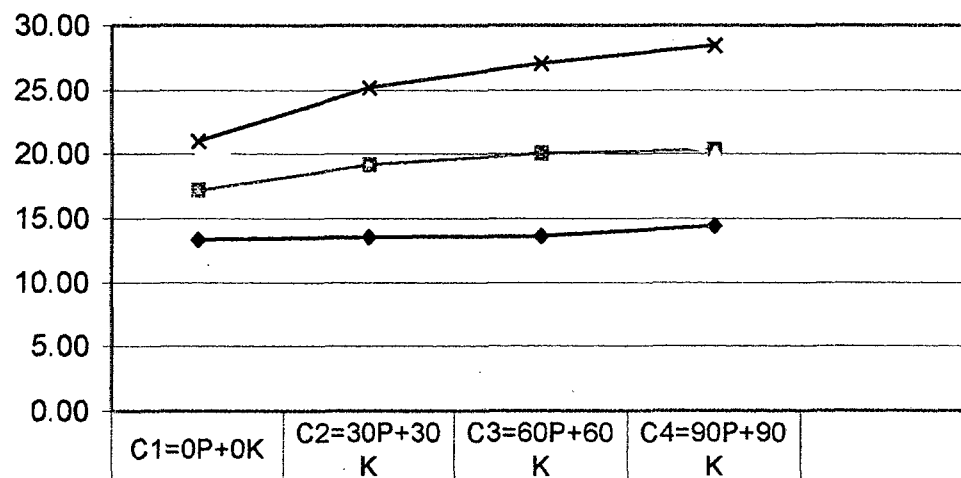
INTERACCIÓN N° 04:



INTERACCIÓN N° 05:

INTERACCIÓN DEL FACTOR C DENTRO DEL FACTOR B (MACOLLAMIENTO A LOS 70 DÍAS)

PROMEDIO DE MACOLLO / PLANTA



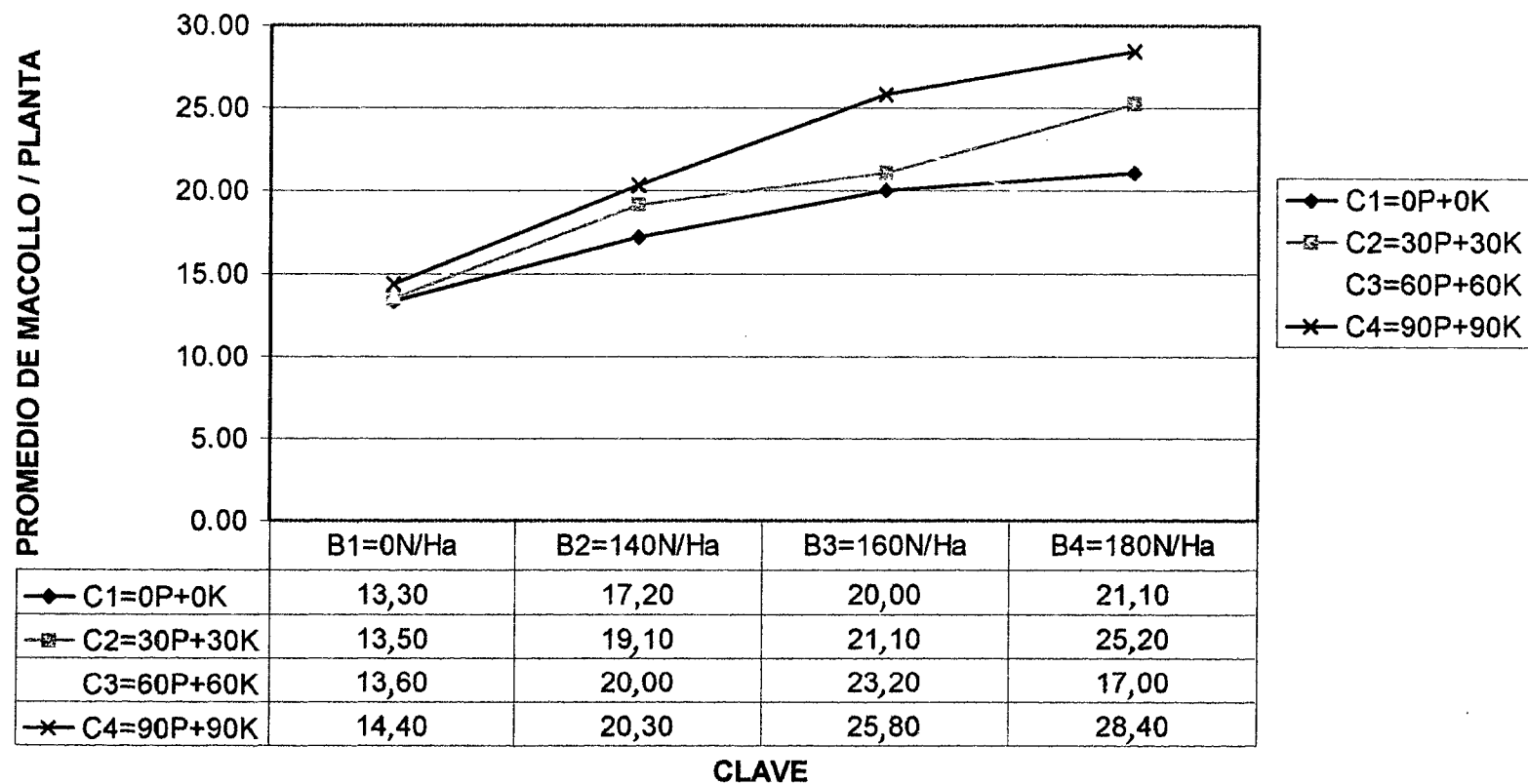
—◆— B1=0Kg/Ha
 —■— B2=140Kg/Ha
 —▲— B3=160Kg/Ha
 —×— B4=180Kg/Ha

	C1=0P+0K	C2=30P+30K	C3=60P+60K	C4=90P+90K	
◆ B1=0Kg/Ha	13,30	13,50	13,60	14,40	
■ B2=140Kg/Ha	17,20	19,10	20,00	20,30	
▲ B3=160Kg/Ha	19,90	21,10	23,20	20,00	
× B4=180Kg/Ha	21,00	25,20	27,00	28,40	

CLAVE

INTERACCIÓN N° 06:

INTERACCIÓN DEL FACTOR B DENTRO DEL FACTOR C (MACOLLAMIENTO A LOS 70 DÍAS)



5.2. FLORACIÓN AL 50 %.

Cuadro N°. 17: Anva para promedio de días al 50% de floración.

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	2,083	1,042	14,0909	
A	1	112,667	112,667	1524,0727	**
B	3	2633,833	877,944	11876,1939	**
C	3	0,667	0,222	3,0061	NS
AB	3	39,333	13,111	177,3576	**
AC	3	0,167	0,056	0,7515	NS
BC	9	2,000	0,222	3,0061	NS
ABC	9	0,500	0,056	0,7515	NS
ERROR	62	4,583	0,074		
TOTAL	95	2785,833			

C.V. = 0,27 %

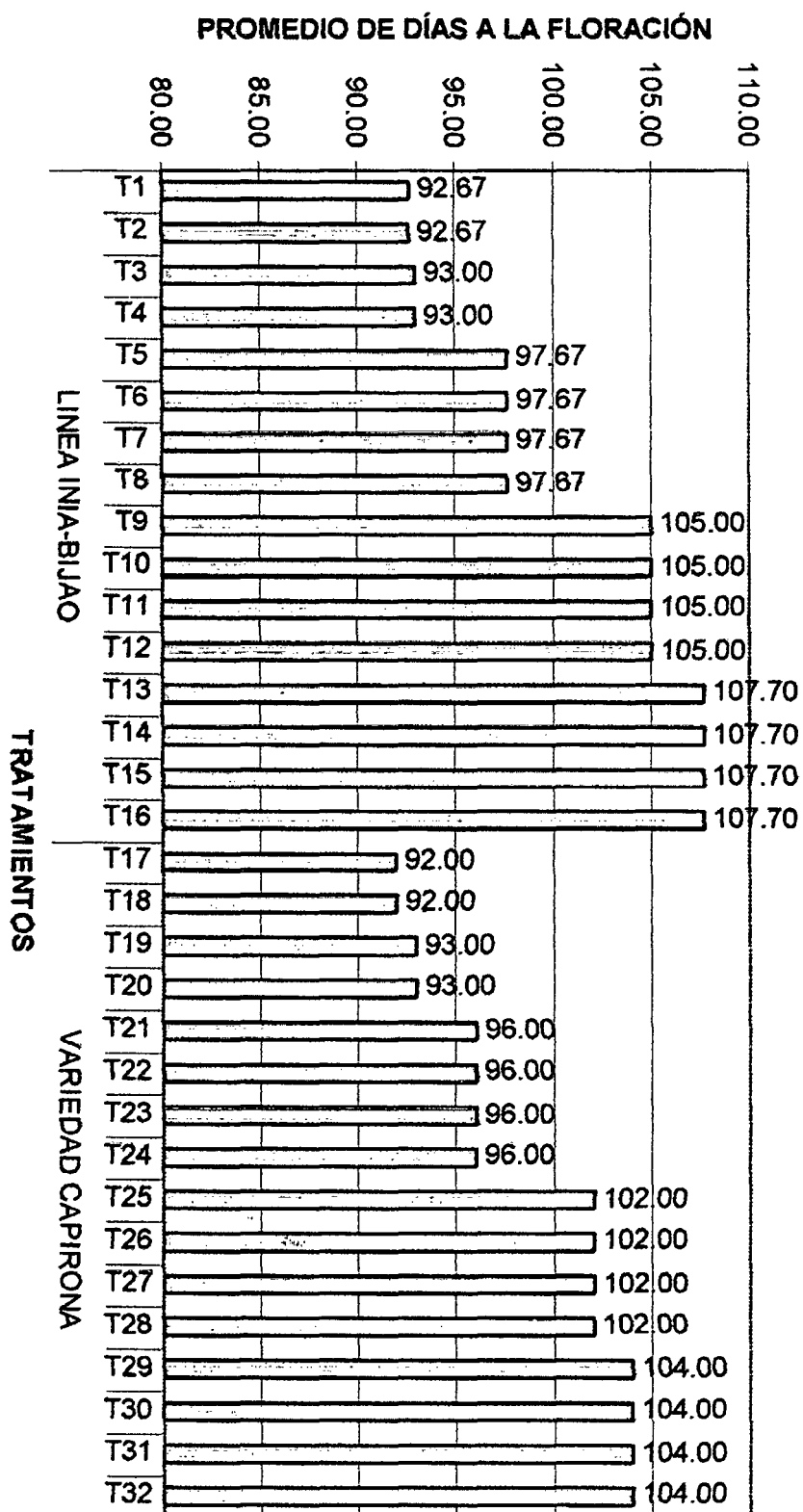
X = 99,708

R² = 99,83 %

CUADRO N° 18: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA LA FLORACIÓN AL 50% POR TRATAMIENTO.

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE FLORACIÓN AL 50%	SIGNIFICANCIA
1	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	107,70	A
2	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	107,70	A
3	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	107,70	A
4	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	107,70	A
5	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	105,00	B
6	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	105,00	B
7	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	105,00	B
8	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	105,00	B
9	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N + 0PK	104,00	C
10	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N + 30PK	104,00	C
11	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N + 60PK	104,00	C
12	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N + 90PK	104,00	C
13	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N + 0PK	102,00	D
14	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N + 30PK	102,00	D
15	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N + 60PK	102,00	D
16	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N + 90PK	102,00	D
17	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	97,67	E
18	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	97,67	E
19	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	97,67	E
20	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	97,67	E
21	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	96,00	F
22	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N + 30PK	96,00	F
23	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N + 60PK	96,00	F
24	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N + 90PK	96,00	F
25	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	93,00	G
26	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	93,00	G
27	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	93,00	G
28	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	93,00	G
29	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	92,67	G
30	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	92,67	G
31	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	92,00	H
32	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	92,00	H

GRÁFICO Nº02 PROMEDIO DE DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN.



Cuadro N°. 19: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor B (niveles de N/Ha).

Número De Orden	A en B1 (0)				A en B2 (140)				A en B3 (160)				A en B4 (180)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	92,83	a	A1	Línea	97,66	a	A1	Línea	105,0	a	A1	Línea	107,66	a
2	A2	Varie	92,50	b	A2	Varie	96,00	b	A2	Varie.	102,0	b	A2	Varie.	104,00	b

Cuadro N°. 20: Duncan para la interacción del Factor B (Niveles de N/Ha) dentro del Factor A (línea x variedad)

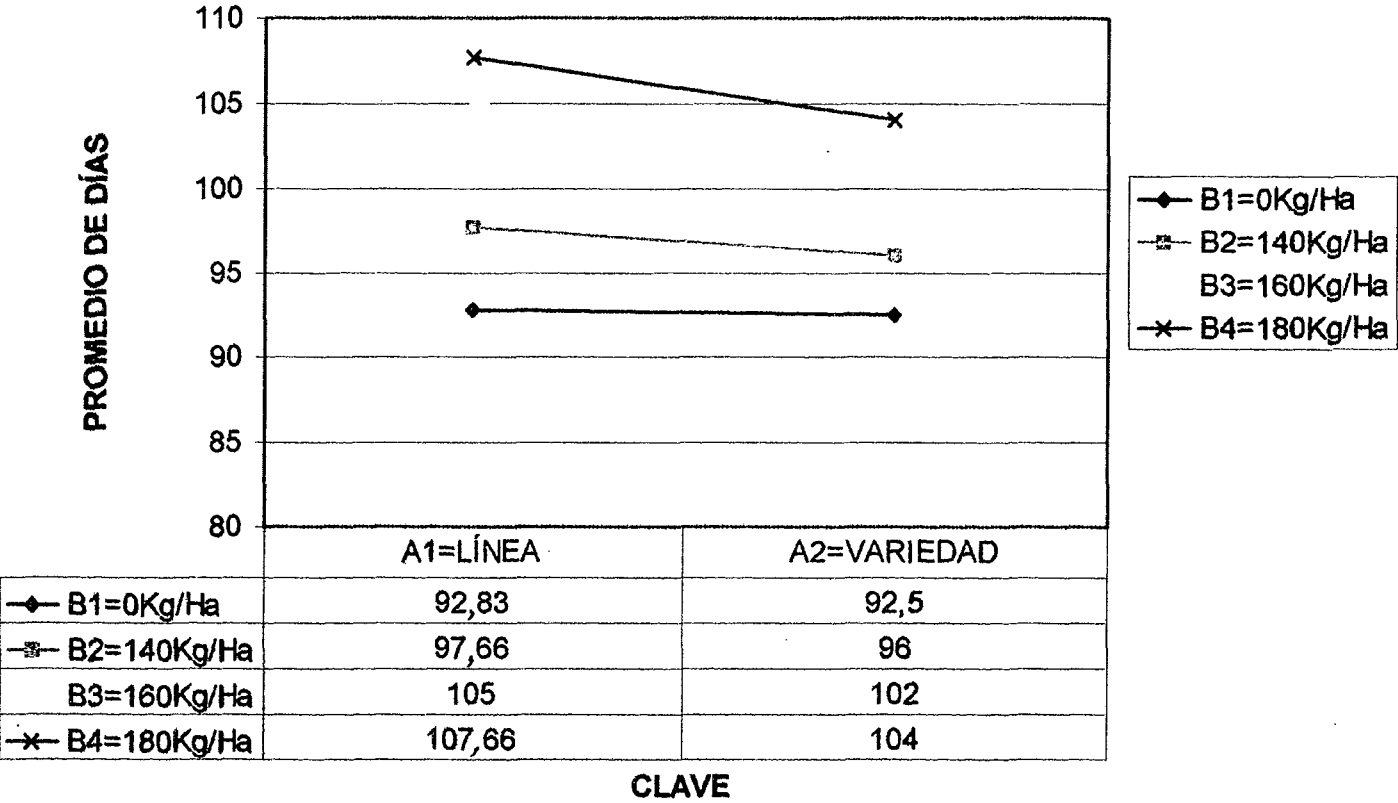
N de Orden	B dentro de A1 (línea INIA - B)				B dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B4	180	107,66	a	B4	180	104,00	a
2	B3	160	105,00	b	B3	160	102,00	b
3	B2	140	97,66	c	B2	140	96,00	c
4	B1	0	92,83	d	B1	0	92,50	d

Cuadro N°. 21: Duncan para los Promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C4	90+90	99,792	a
2	C3	60+60	99,792	a
3	C2	30+30	99,625	a
4	C1	0+0	99,625	a

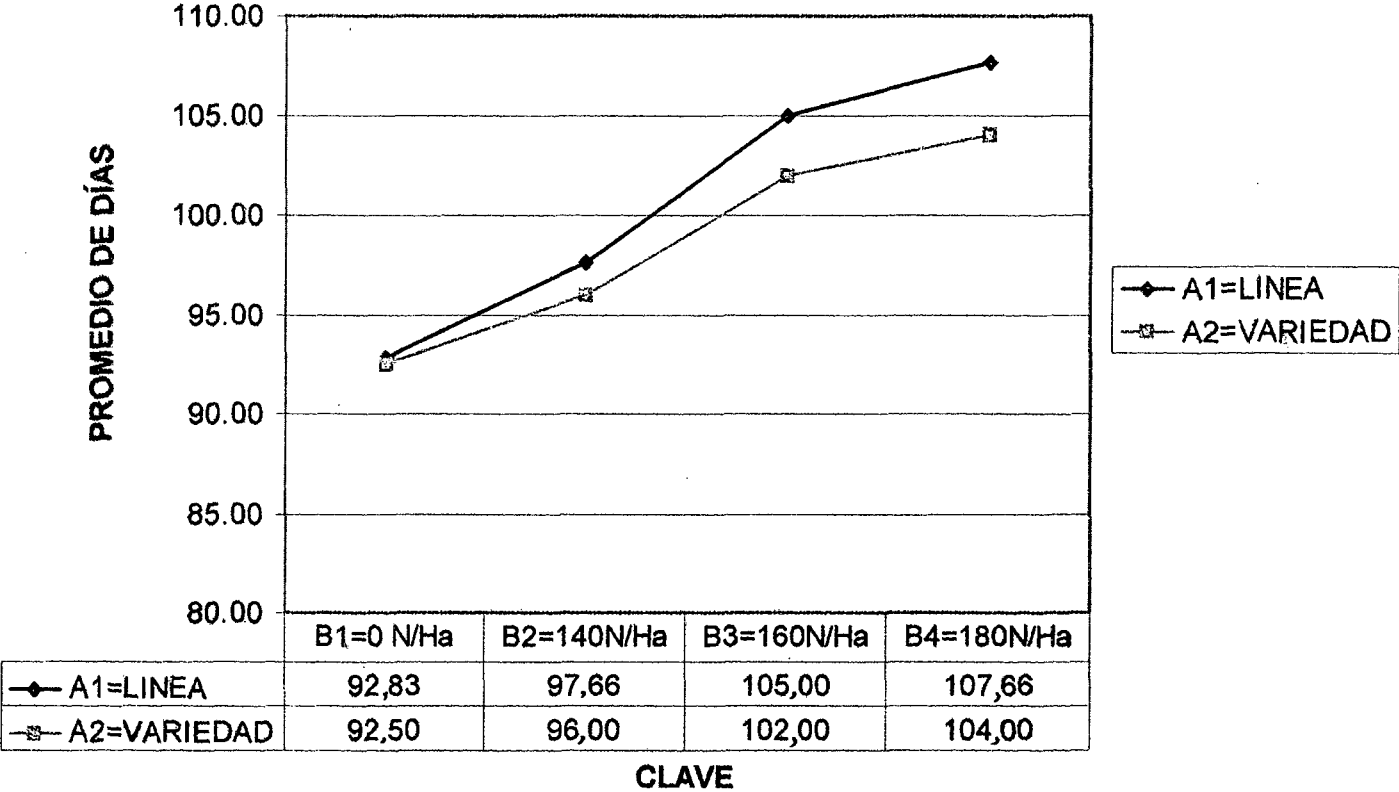
INTERACCIÓN N° 07:

INTERACCIÓN DEL FACTOR A DENTRO DEL FACTOR B PARA EL PROMEDIO DE DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN.



INTERACCIÓN Nº 08:

INTERACCIÓN DEL FACTOR B DENTRO DEL FACTOR A (FLORACIÓN AL 50%)



5.3. NUMERO DE PANOJAS POR METRO CUADRADO.

Cuadro 22: Anva para el Número de panojas / m2

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	8,05	4,03	4,28	
A	1	41,02	41,02	43,61	**
B	3	131,78	43,93	46,71	**
C	3	22,57	7,52	7,99	**
AB	3	6,76	2,25	2,39	NS
AC	3	3,95	1,32	1,39	NS
BC	9	10,21	1,13	1,21	NS
ABC	9	13,92	1,55	1,64	NS
ERROR	62	58,31	0,94		
TOTAL	95	296,56			

C.V =6,20%

X = 15,65

R2 = 80,03%

CUADRO N° 23: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL NÚMERO DE PANOJAS / m² POR TRATAMIENTO.

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	N° DE PANOJAS / m ² .	SIGNIFICANCIA
1	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	326,93	A
2	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	323,20	A
3	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	322,67	A
4	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	313,60	AB
5	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	306,67	ABC
6	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	301,87	ABC
7	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N + 60PK	296,53	ABCD
8	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	290,30	ABCD
9	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	288,00	ABCD
10	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	284,80	ABCD
11	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	283,20	ABCDE
12	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	267,52	ABCDEF
13	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N + 30PK	264,53	ABCDEF
14	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	257,60	BCDEFG
15	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	251,73	CDEFGH
16	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N + 0PK	247,47	CDEFGHI
17	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N + 30PK	246,93	CDEFGHI
18	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	243,20	CDEFGHI
19	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N + 90PK	242,67	CDEFGHI
20	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N + 90PK	235,63	DEFGHIJ
21	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	230,17	EFGHIJK
22	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	220,80	FGHIJK
23	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	212,20	FGHIJK
24	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	205,30	FGHIJKL
25	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	200,00	GHIJKL
26	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	194,13	HIJKL
27	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	193,39	HIJKL
28	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	192,53	IJKL
29	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	186,13	JKL
30	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	178,45	KL
31	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	173,87	KL
32	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	160,00	L

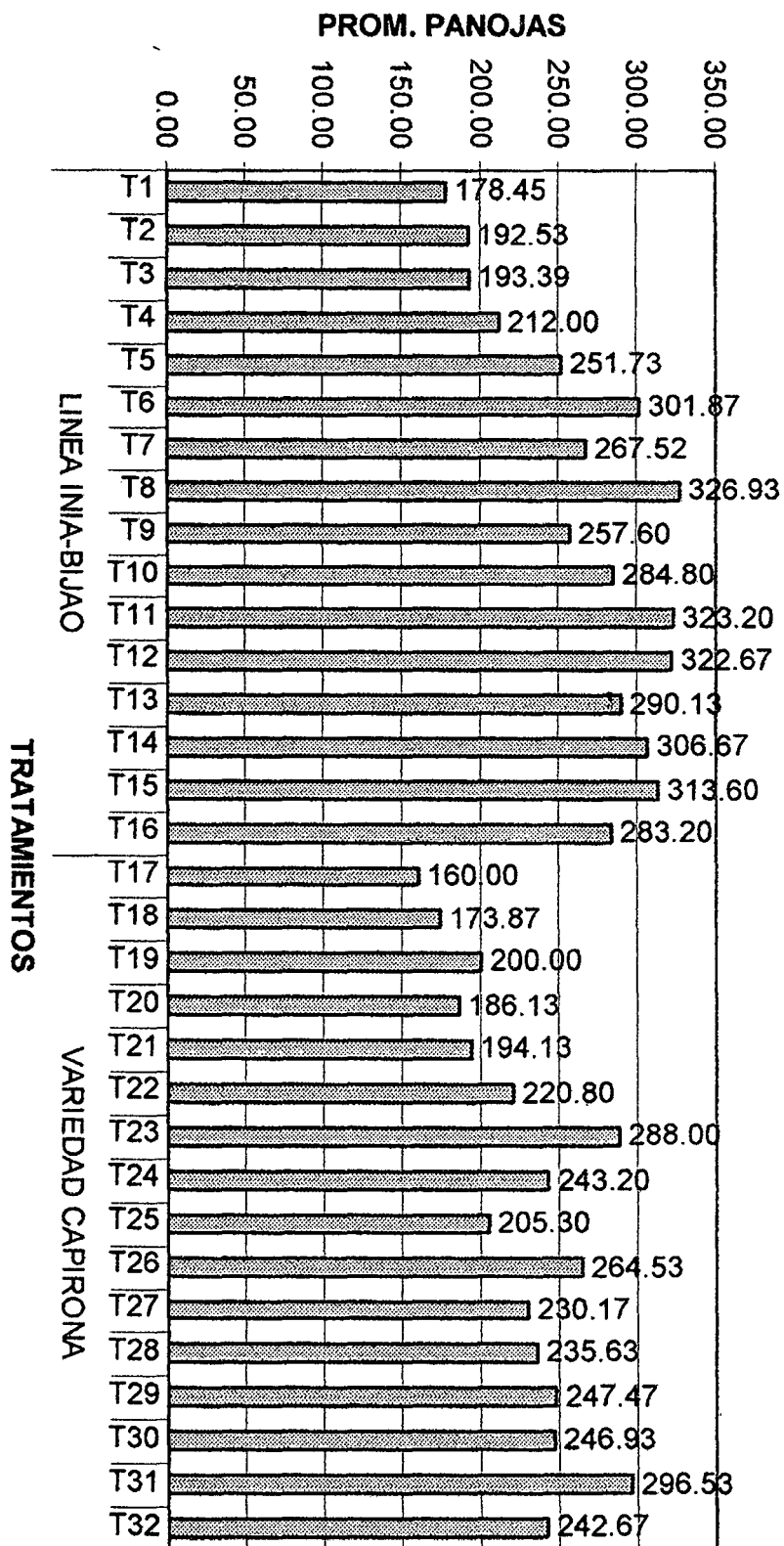


GRÁFICO Nº 03: PROMEDIO DE NÚMERO DE PANOJAS / M2

Cuadro N°. 24: Duncan para los Promedios del Factor A (Línea x Variedad)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	A1	Línea	269,14	a
2	A2	Variedad	224,91	b

Cuadro N°. 25: Duncan para los Promedios del Factor B (Niveles de N/ha)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B4	180 kg N/ha	276,85	a
2	B3	160 kg N/ha	262,83	a
3	B2	140 kg N/ha	259,24	a
4	B1	0 kg N/ha	186,37	b

Cuadro N°. 26: Duncan para los promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C3	60 P + 60 K	260,46	a
2	C4	90 P + 90 K	253,48	a
3	C2	30 P + 30 K	246,05	a
4	C1	0 P + 0 K	220,76	b

5.4. NUMERO DE GRANOS LLENOS POR PANOJAS

Cuadro N°. 27: Anva para el Número Granos llenos / panojas

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	3,23	1,62	5,26	
A	1	44,79	44,79	145,88	**
B	3	13,15	4,38	14,27	**
C	3	0,38	0,13	0,41	NS
AB	3	3,28	1,09	3,55	*
AC	3	0,77	0,26	0,83	NS
BC	9	0,82	0,09	0,29	NS
ABC	9	0,82	0,09	0,29	NS
ERROR	62	19,04	0,31		
TOTAL	95	86,28			

C.V= 5,06%

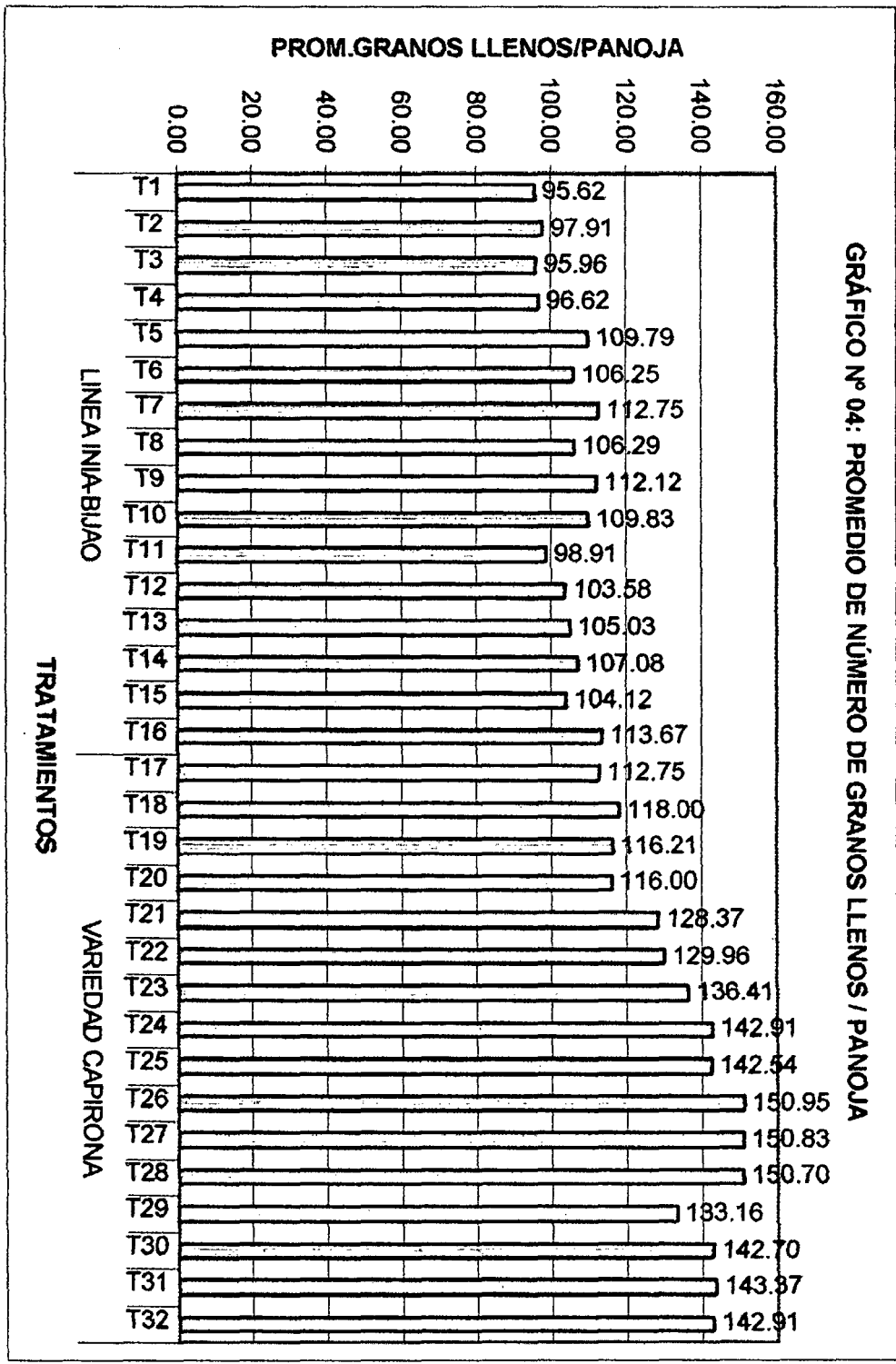
X = 10,95

R2 = 77,93%

**CUADRO N° 28: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL NÚMERO DE GRANOS LLENOS /
PANOJAS POR TRATAMIENTO.**

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	N° DE GRANOS LLENOS / PANOJA	SIGNIFICANCIA
1	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	150,95	A
2	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	150,83	A
3	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	150,70	A
4	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	143,37	A
5	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	142,91	A
6	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	142,91	A
7	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	142,70	A
8	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	142,54	A
9	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	136,41	AB
10	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +0PK	133,16	ABC
11	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	129,96	ABCD
12	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	128,37	ABCDE
13	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	118,00	BCDEF
14	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	116,21	BCDEF
15	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	116,00	BCDEF
16	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	113,67	BCDEF
17	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	112,75	BCDEF
18	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	112,67	BCDEF
19	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	112,12	CDEF
20	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	109,83	CDEF
21	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	109,79	CDEF
22	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	107,08	DEF
23	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	106,29	DEF
24	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	106,25	DEF
25	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	105,03	EF
26	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	104,12	F
27	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	103,58	F
28	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	98,91	F
29	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	97,61	F
30	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	96,62	F
31	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	95,98	F
32	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	95,62	F

GRÁFICO N° 04: PROMEDIO DE NÚMERO DE GRANOS LLENOS / PANOJA



Cuadro N°. 29: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	A en B1 (0)				A en B2 (140)				A en B3 (160)				A en B4 (180)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A2	Varie.	116,23	a	A2	Varie.	135,21	a	A2	Varie.	149,62	a	A2	Varie.	141,30	a
2	A1	Línea	97,37	b	A1	Línea	109,60	b	A1	Línea	106,85	b	A1	Línea	106,87	b

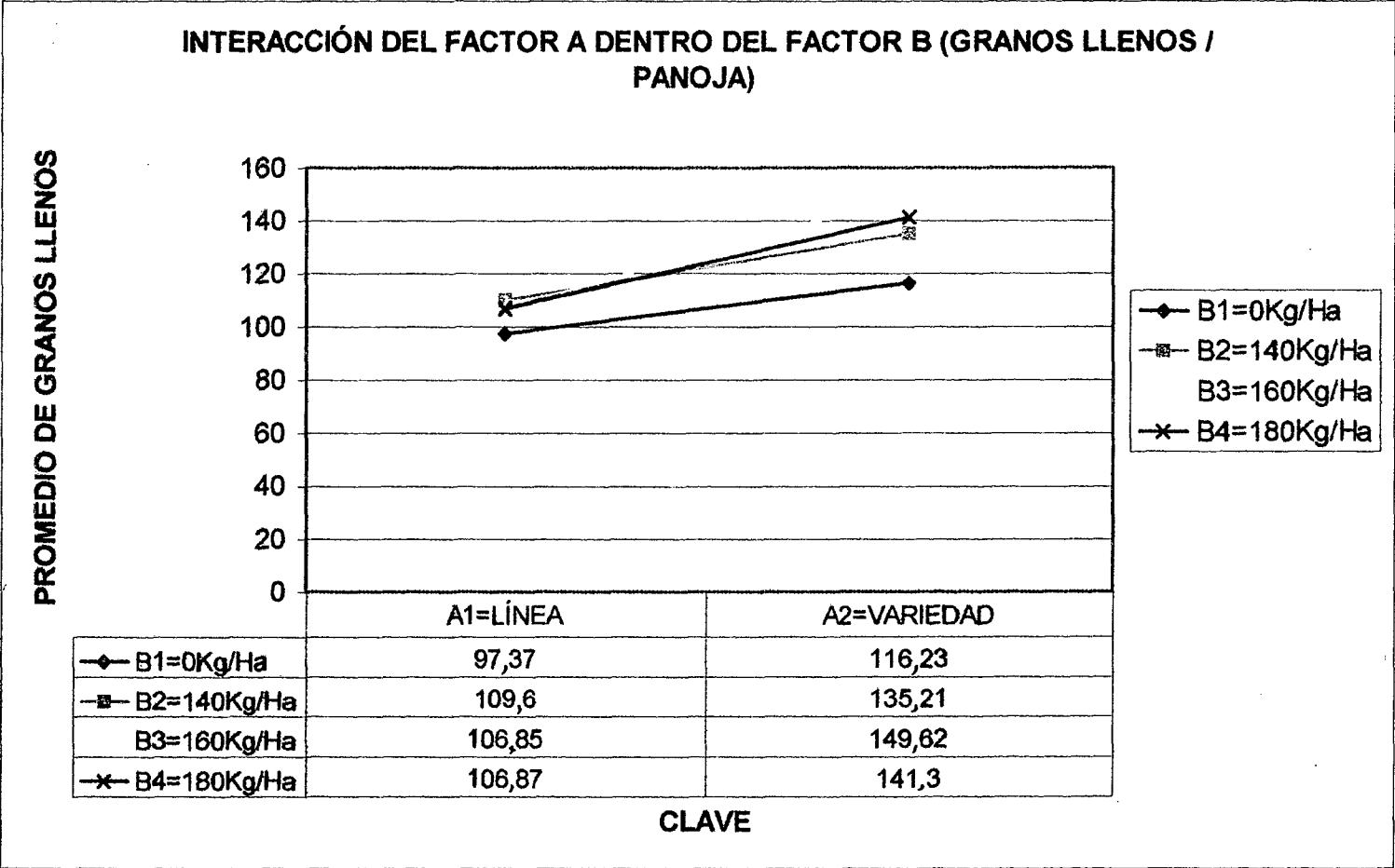
Cuadro N°. 30: Duncan para la Interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	B dentro de A1 (línea INIA - B)				B dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B2	140	109,60	a	B3	160	149,62	a
2	B4	180	106,87	ab	B4	180	141,30	ab
3	B3	160	106,85	b	B2	140	135,21	b
4	B1	0	97,37	c	B1	0	116,23	c

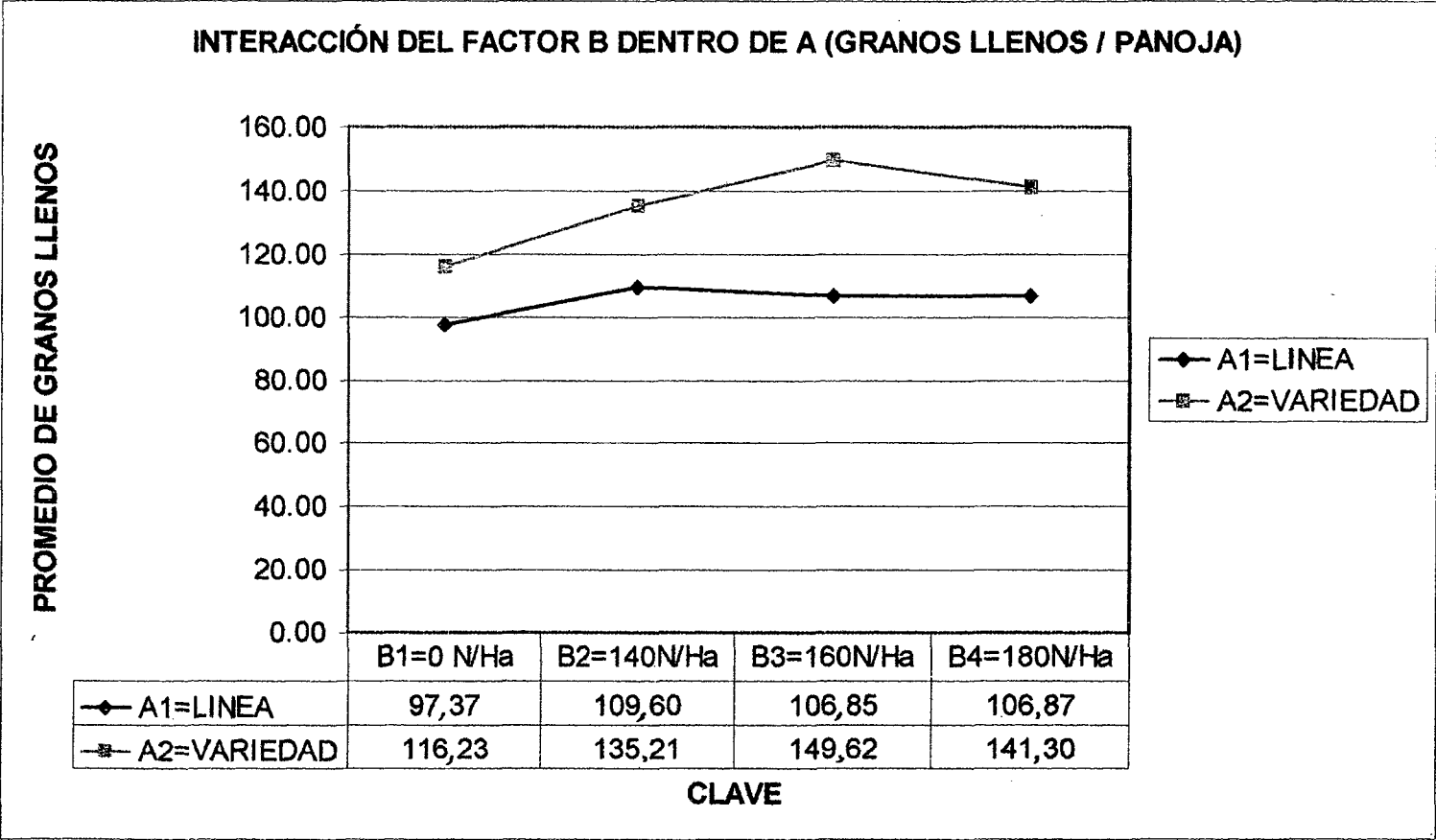
Cuadro N°. 31: Duncan para los promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C4	90 P + 90 K	121,59	a
2	C2	30 P + 30 K	120,34	a
3	C3	60 P + 60 K	119,81	a
4	C1	0 P + 0 K	117,78	a

INTERACCIÓN N° 09:



INTERACCIÓN N° 10:



5.5. FERTILIDAD DE ESPIGUILLAS.

Cuadro N°. 32: Anva para el Porcentaje de fertilidad de las espiguillas

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	0,10	0,050	11,06	
A	1	0,16	0,160	35,72	**
B	3	0,03	0,009	2,08	NS
C	3	0,01	0,003	0,62	NS
AB	3	0,03	0,009	1,90	NS
AC	3	0,02	0,006	1,37	NS
BC	9	0,04	0,004	0,92	NS
ABC	9	0,02	0,003	0,60	NS
ERROR	62	0,28	0,005		
TOTAL	95	0,68			

C.V =6,40%

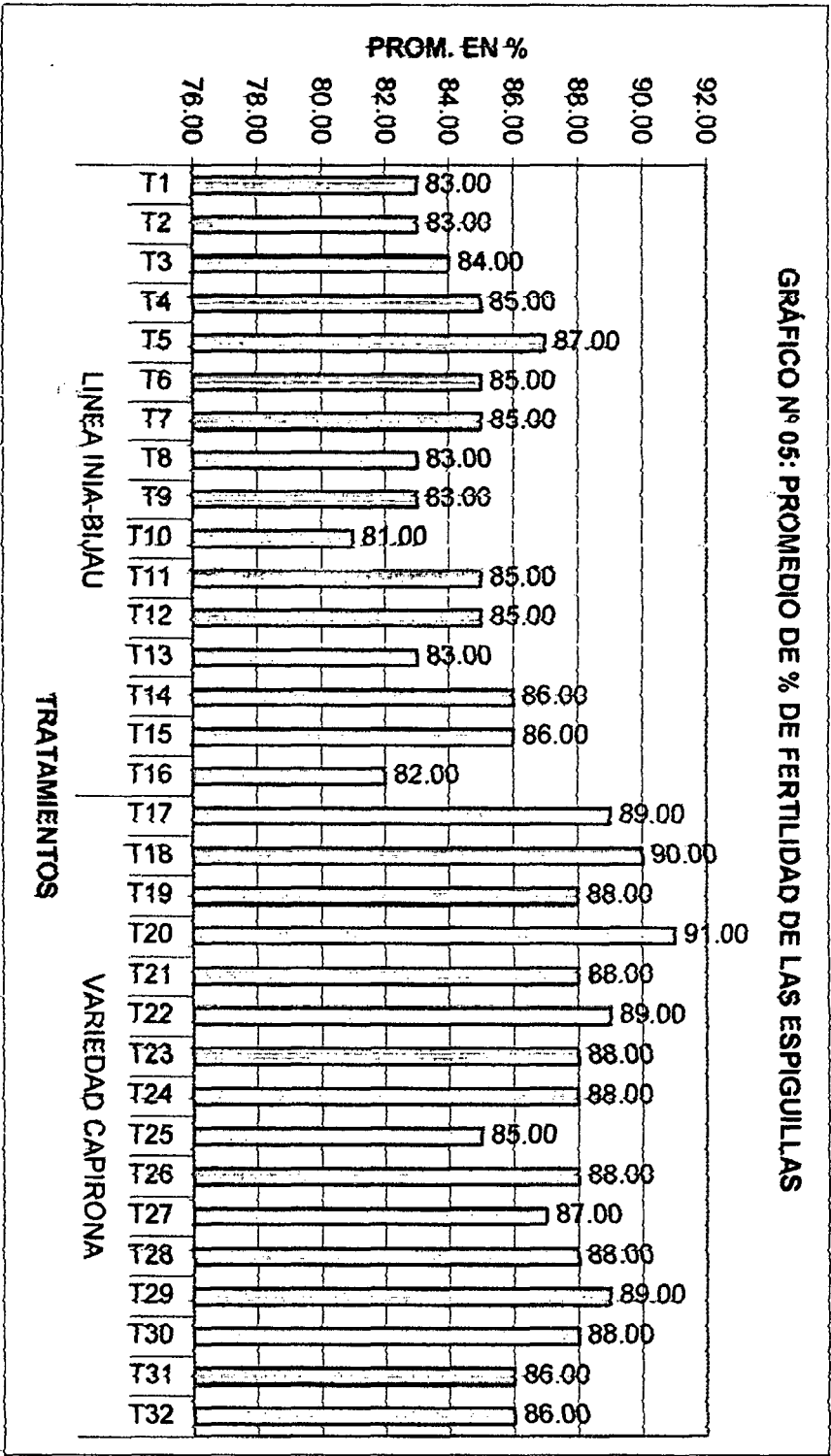
X = 1,05

R2 = 59,10%

**CUADRO N° 33: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL % DE FERTILIDAD DE LAS
ESPIGUILLAS POR TRATAMIENTO.**

ORDEN MERITO	TTOS	PORCENTAJE DE FERTILIDAD DE ESPIGUILLAS	SIGNIFICANCIA
1	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	90,33	A
2	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	89,99	AB
3	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	89,67	ABC
4	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	89,33	ABC
5	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +0PK	88,67	ABCD
6	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	88,33	BCDE
7	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	87,99	BCDE
8	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	87,99	BCDE
9	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	87,99	BCDE
10	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	87,99	BCDE
11	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	87,99	BCDE
12	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	87,63	BCDE
13	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	87,33	BCDE
14	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	86,99	BCDE
15	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	85,67	BCDE
16	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	85,33	BCDE
17	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	85,33	BCDE
18	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	85,33	BCDE
19	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	85,33	BCDE
20	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	84,99	BCDE
21	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	84,99	BCDE
22	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	84,67	BCDE
23	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	84,67	BCDE
24	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	83,67	BCDE
25	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	83,67	BCDE
26	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	82,99	CDE
27	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	82,99	CDE
28	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	82,67	CDE
29	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	82,67	CDE
30	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	82,67	CDE
31	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	81,33	DE
32	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	81,00	E

GRÁFICO Nº 05: PROMEDIO DE % DE FERTILIDAD DE LAS ESPIGILLAS



Cuadro N°. 34: Duncan para los Promedios del Factor A (Línea x Variedad)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	A2	Variedad	87.96	a
2	A1	Línea	83.87	b

Cuadro N°. 35: Duncan para los Promedios del Factor B (Niveles de N/ha)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B1	0 kg N/ha	86.62	a
2	B2	140 kg N/ha	86.49	a
3	B3	160 kg N/ha	85.33	a
4	B4	180 kg N/ha	85.29	a

Cuadro N°. 36: Duncan para los promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C2	30 P + 30 K	86.10	a
2	C3	60 P + 60 K	86.04	a
3	C1	0 P + 0 K	85.87	a
4	C4	90 P + 90 K	85.58	a

5.6. PESO DE 1000 GRANOS.

Cuadro N°. 37: Anva para el Peso de 1000 granos

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	13,717	6,859	0,9289	
A	1	116,975	116,975	15,8422	**
B	3	128,472	42,824	5,7998	**
C	3	3,971	1,324	0,8391	NS
AB	3	18,588	6,196	0,1793	NS
AC	3	9,543	3,181	0,4308	NS
BC	9	105,883	11,765	1,5933	NS
ABC	9	52,396	5,822	0,7885	NS
ERROR	62	457,794	7,384		
TOTAL	95	907,340			

C.V = 30,491 %

X = 8,91

R2 = 49,54%

**CUADRO N° 38: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL PESO DE 1000 GRANOS /
TRATAMIENTO EN GRAMOS.**

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	PESO DE 1000 GRANOS (g)	SIGNIFICANCIA
1	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	34,39	A
2	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	33,53	AB
3	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	33,00	AB
4	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	32,98	BC
5	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	32,98	BC
6	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	32,94	BC
7	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	32,80	BC
8	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	32,65	BC
9	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	32,53	BC
10	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	32,50	BC
11	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	32,05	BC
12	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	31,12	C
13	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	31,09	C
14	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	30,48	D
15	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	30,46	D
16	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	30,21	D
17	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	30,20	D
18	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	30,16	D
19	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	30,14	D
20	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	30,11	D
21	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	30,07	D
22	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	29,40	E
23	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	29,27	E
24	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	29,21	E
25	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	28,68	F
26	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +0PK	28,40	F
27	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	27,87	G
28	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	27,83	G
29	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	27,81	G
30	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	27,66	G
31	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	27,43	G
32	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	25,83	H

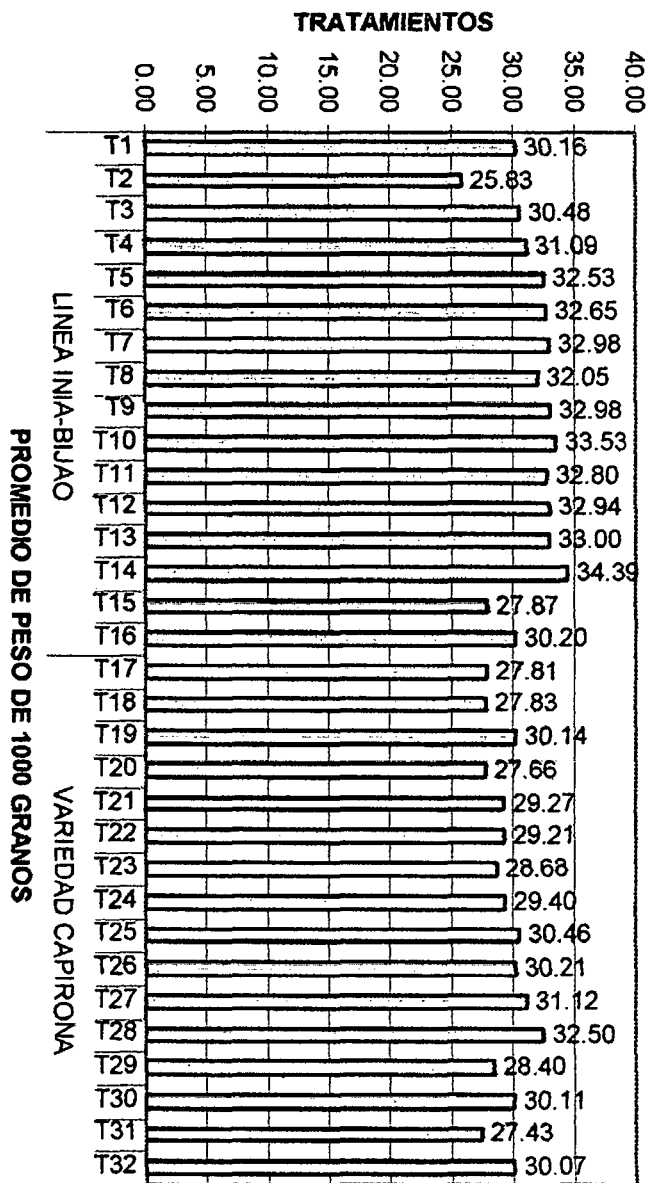


GRÁFICO N°06 : PROMEDIO DE PESO DE 1000 GRANOS EN GRAMOS

Cuadro N°. 39: Duncan para los Promedios del Factor A (Línea x Variedad)

Número Orden	Clave	Descripción	Peso Promedio	Duncan (0,05)
1	A2	Variedad	31,595	a
2	A1	Línea	29,387	b

Cuadro N°. 40: Duncan para los Promedios del Factor B (Niveles de N/ha)

Número Orden	Clave	Descripción	Peso Promedio	Duncan (0,05)
1	B3	160 kg N/ha	32,10	a
2	B2	140 kg N/ha	30,80	ab
3	B4	180 kg N/ha	30,18	bc
4	B1	0 kg N/ha	28,88	c

Cuadro N°. 41: Duncan para los promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Peso Promedio (gr)	Duncan (0,05)
1	C4	90 P + 90 K	30,76	a
2	C1	0 P + 0 K	30,58	a
3	C2	30 P + 30 K	30,43	a
4	C3	60 P + 60 K	30,20	a

5.7. RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA (Kg/ha.)

Cuadro N°. 42: Anva para el rendimiento en cáscara en Kg/ha.

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	2,14	1,07	1,88	
A	1	1,32	1,32	2,31	NS
B	3	180,49	60,16	105,54	**
C	3	3,06	1,02	1,78	NS
AB	3	9,47	3,16	5,54	**
AC	3	1,47	0,49	0,86	NS
BC	9	3,53	0,39	0,69	NS
ABC	9	6,31	0,70	1,23	NS
ERROR	62	35,34	0,57		
TOTAL	95	243,14			

C.V. = 9,78 %

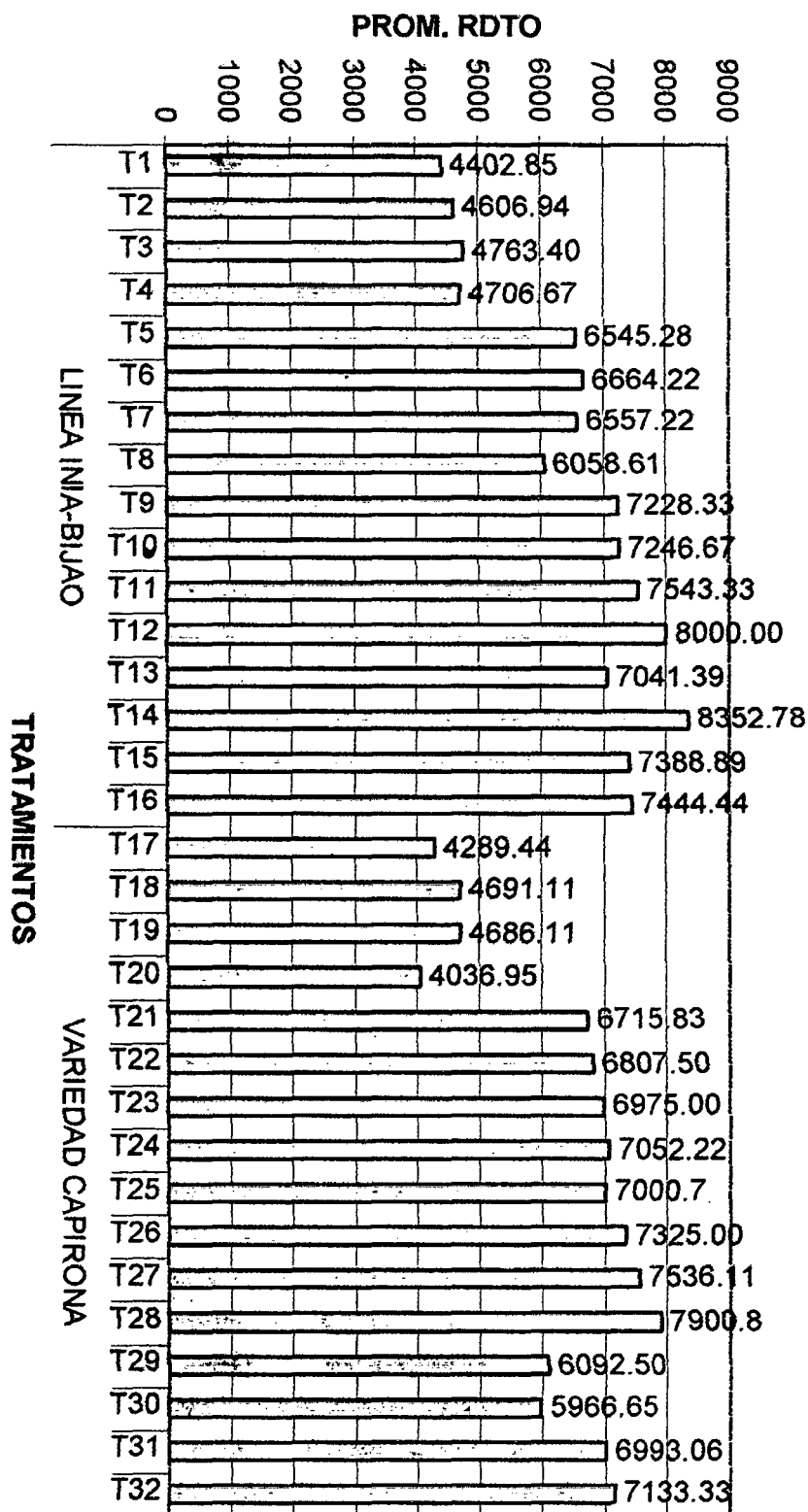
X = 7,723

R² = 85,47 %

**CUADRO N° 43: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CÁSCARA Kg/ha.
POR TRATAMIENTO**

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	RDTO EN CÁSCARA Kg/ha	SIGNIFICANCIA
1	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	8352,78	A
2	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	8000,00	AB
3	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	7900,00	ABC
4	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	7536,11	ABCD
5	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	7543,33	ABCD
6	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	7444,44	ABCD
7	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	7388,89	ABCD
8	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	7325,00	ABCDE
9	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	7246,67	ABCDEF
10	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	7228,33	ABCDEF
11	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	7000,70	ABCDEFG
12	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	7133,33	ABCDEFG
13	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	7052,22	BCDEFG
14	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	7041,39	BCDEFG
15	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	6993,06	BCDEFG
16	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	6975,00	BCDEFG
17	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	6807,50	BCDEFG
18	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	6715,83	BCDEFG
19	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	6684,22	CDEFG
20	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	6557,22	CDEFG
21	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	6545,28	DEFG
22	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +0PK	6092,50	EFG
23	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	6058,61	FG
24	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	5966,65	G
25	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	4763,40	H
26	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	4706,67	H
27	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	4691,11	H
28	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	4686,11	H
29	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	4606,94	H
30	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	4402,85	H
31	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	4289,44	H
32	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	4036,95	H

GRÁFICO N° 07: PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA



Cuadro N°. 44: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	A en B1 (0)				A en B2 (140)				A en B3 (160)				A en B4 (180)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duna.	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	4620,0	a	A2	Varie.	6887,5	a	A1	Línea	7504,2	a	A1	Línea	7556,7	a
2	A2	Varie.	4425,8	a	A1	Línea	6452,5	a	A2	Varie.	7492,5	a	A2	Varie.	6546,7	b

Cuadro N°. 45: Duncan para la interacción del Factor B (N/ha) dentro del Factor A (línea x variedad)

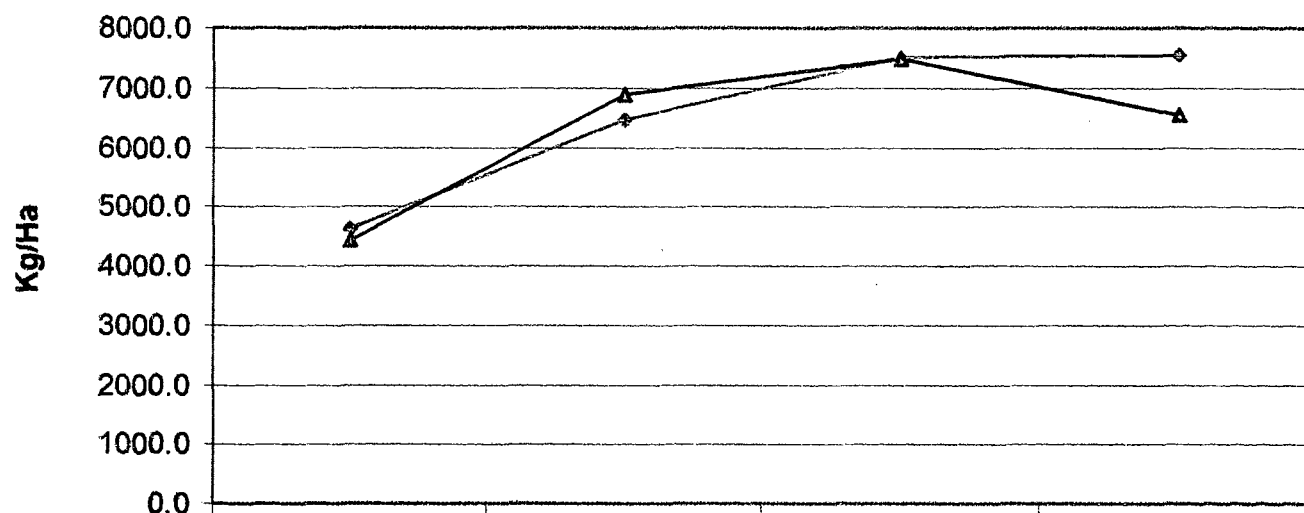
N de Orden	B en A1 (línea)				B en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B4	180	7556,7	a	B3	160	7492,5	a
2	B3	160	7504,2	a	B2	140	6887,5	b
3	B2	140	6452,5	b	B4	180	6546,7	b
4	B1	0	4620,0	c	B1	0	4425,8	c

Cuadro N°. 46: Duncan para los promedios del Factor C (Niveles de P + K)

Número De Orden	Clave	Descripción	Promedio/ha	Duncan
1	C3	60 + 60	6570,0	a
2	C4	90 + 90	6530,0	a
3	C2	30 + 30	6455,8	a
4	C1	0 + 0	6187,5	a

INTERACCIÓN N° 11

INTERACCIÓN DEL FACTOR B DENTRO DEL FACTOR A (RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA)



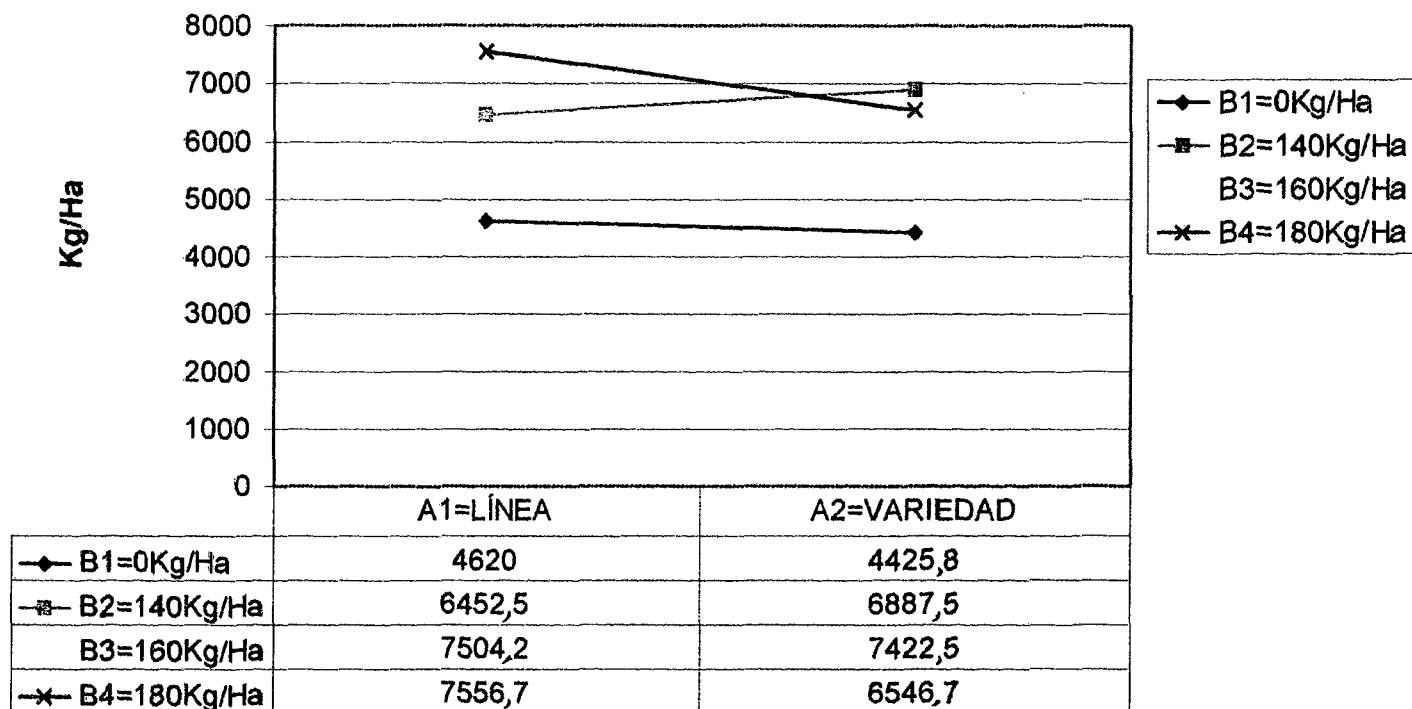
	B1=0 N/Ha	B2=140N/Ha	B3=160N/Ha	B4=180N/Ha
◆ A1=LINEA	4620,0	6452,5	7504,2	7556,7
▲ A2=VARIEDAD	4425,8	6887,5	7492,5	6546,7

CLAVE

◆ A1=LINEA ▲ A2=VARIEDAD

INTERACCIÓN N° 12:

INTERACCIÓN DEL FACTOR A DENTRO DEL FACTOR B (RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA)



CLAVE

5.8. RENDIMIENTO MOLINERO (GRANO ENTERO).

Cuadro N°.47: Anva para el rendimiento grano entero en %.

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	12,12	6,06	1,58	
A	1	286,35	286,35	74,68	**
B	3	221,59	73,86	19,26	**
C	3	41,24	13,75	3,59	*
AB	3	18,55	6,18	1,61	NS
AC	3	102,30	34,10	8,89	**
BC	9	182,58	20,29	5,29	**
ABC	9	65,79	7,31	1,91	NS
ERROR	62	237,73	3,83		
TOTAL	95	1168,26			

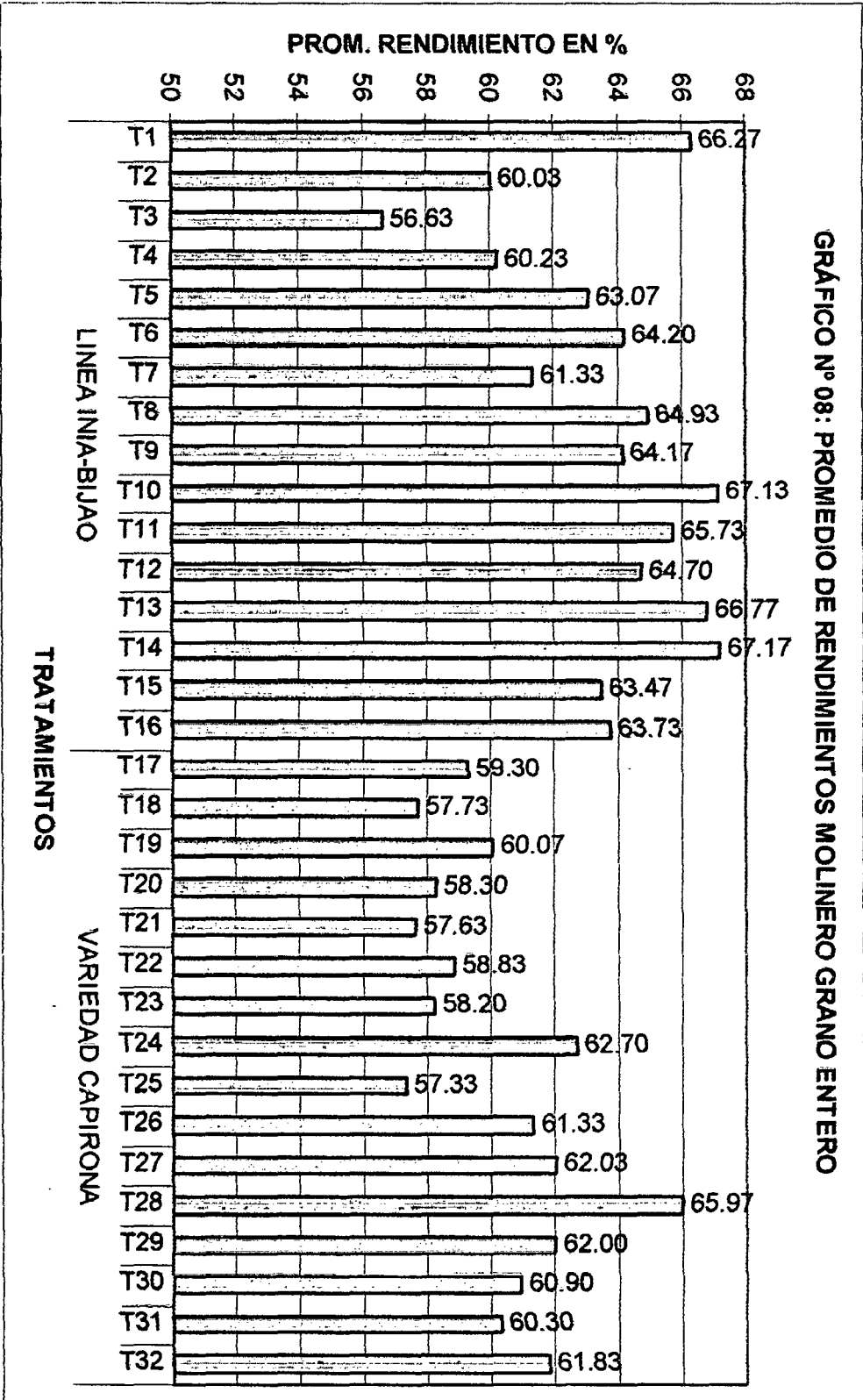
C.V = 3,16%

X = 62,00

R2 = 79,65%

**CUADRO N° 48: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL REDIMIENTO DE GRANO ENTERO
POR TRATAMIENTO.**

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE GRANO ENTERO	SIGNIFICANCIA
1	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	67,13	A
2	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	67,17	A
3	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + 0PK	66,77	AB
4	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + 0PK	66,27	ABC
5	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N + 90PK	65,97	ABC
6	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	65,73	ABCD
7	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	64,93	ABCDE
8	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	64,70	ABCDEF
9	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	64,20	ABCDEF
10	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + 0PK	64,17	ABCDEF
11	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	63,73	ABCDEFGF
12	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	63,53	ABCDEFGF
13	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + 0PK	63,07	BCDEFGH
14	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	62,70	CDEFGH
15	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	62,03	DEFGHI
16	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N + 0PK	62,00	DEFGHI
17	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N + 90PK	61,83	EFGHI
18	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	61,33	EFGHIJ
19	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N + 30PK	61,33	EFGHIJ
20	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N + 30PK	60,90	FGHIJK
21	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N + 60PK	60,30	GHIJKL
22	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	60,23	GHIJKL
23	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	60,07	GHIJKL
24	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	60,03	GHIJKL
25	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	59,30	HIJKL
26	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	58,83	IJKL
27	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	58,30	IJKL
28	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	58,20	IJKL
29	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + 0PK	57,73	JKL
30	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + 0PK	57,63	JKL
31	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ 0PK	57,33	KL
32	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	56,63	L



**Cuadro N° 49: Duncan para la interacción del Factor C (Niveles de P2O5 + K2O)
dentro del Factor A (línea x variedad).**

N de Orden	C dentro de A1 (línea INIA - B)				C dentro de A2 (Variedad Capirona)			
	Clave	Descripción	Promedio %	Duncan	Clave	Descripción	Promedio %	Duncan
1								
2	C1	0P+0K	65,07	A	C4	90P+90K	62,20	a
3	C2	30P+30K	64,66	a	C3	60P+60K	60,15	b
4	C4	90P+90K	63,40	a	C2	30P+30K	59,70	b
	C3	60P+60K	61,80	b	C1	0P+0K	59,07	b

Cuadro N°. 50: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor C (niveles de $P_2O_5+K_2O$).

Número De Orden	A en C1 (0P + 0K)				A en C2 (30P + 30 K)				A en C3 (60P + 60 K)				A en C4 (90 P + 90 K)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	65,07	A	A1	Línea	64,66	A	A1	Línea	61,81	a	A1	Línea	63,40	a
2	A2	Varie.	59,07	B	A2	Varie.	59,70	b	A2	Varie.	60,15	b	A2	Varie.	62,20	a

Cuadro N°. 51: Duncan para la Interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor C (niveles de P+K).

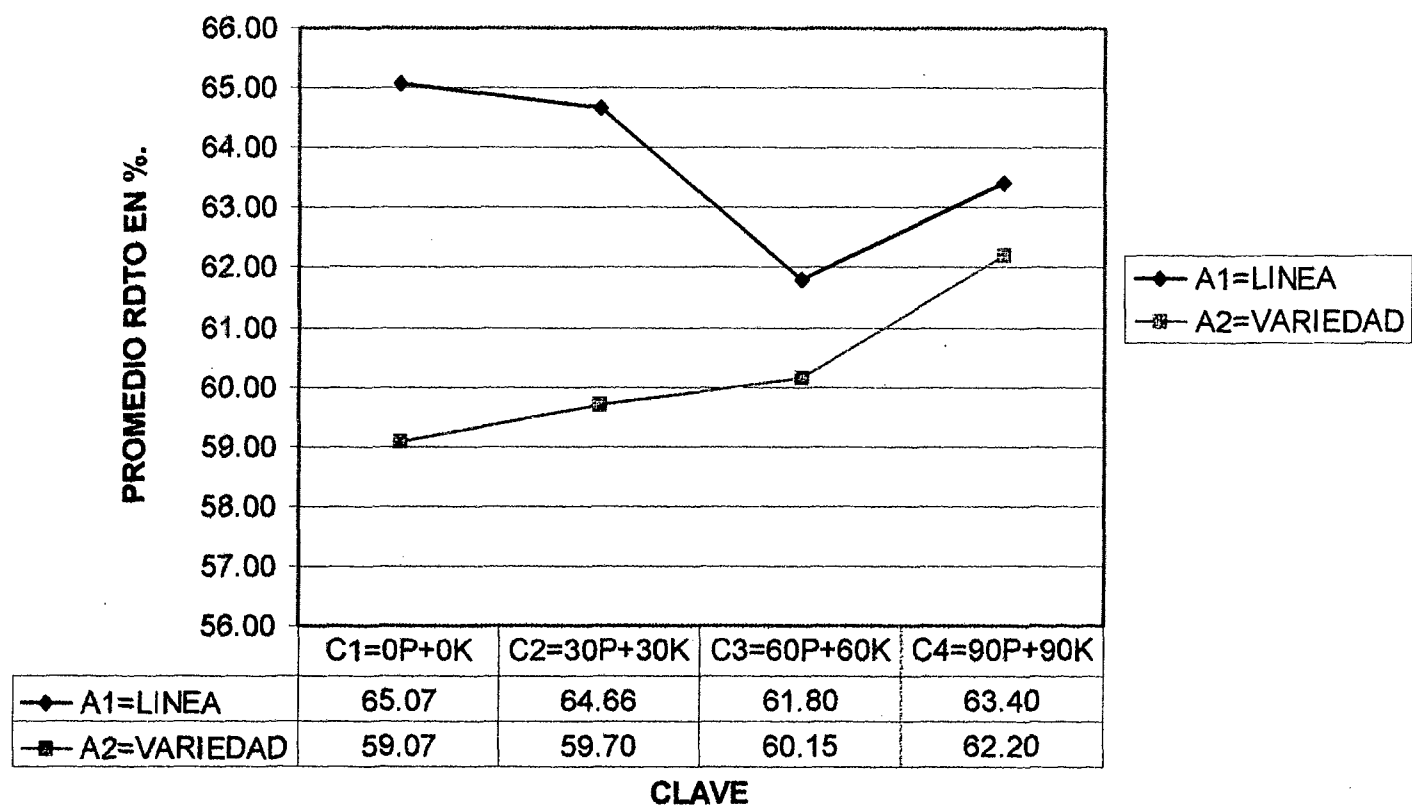
Número Orden	B en C1 (0P + 0K)				B en C2 (30P + 30K)				B en C3 (60P + 60K)				B en C4 (90P + 90K)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	B4	180	64,30	A	B3	160	64,28	A	B3	160	63,88	a	B3	160	65,33	a
2	B1	0	62,78	Ab	B4	180	64,03	A	B4	180	61,92	ab	B2	140	63,82	ab
3	B3	160	60,75	B	B2	140	61,52	b	B2	140	59,77	bc	B4	180	62,78	b
4	B2	140	60,35	B	B1	0	58,88	c	B1	0	58,35	c	B1	0	59,27	c

Cuadro N°. 52: Duncan para la Interacción del Factor C (Niveles de P+K) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

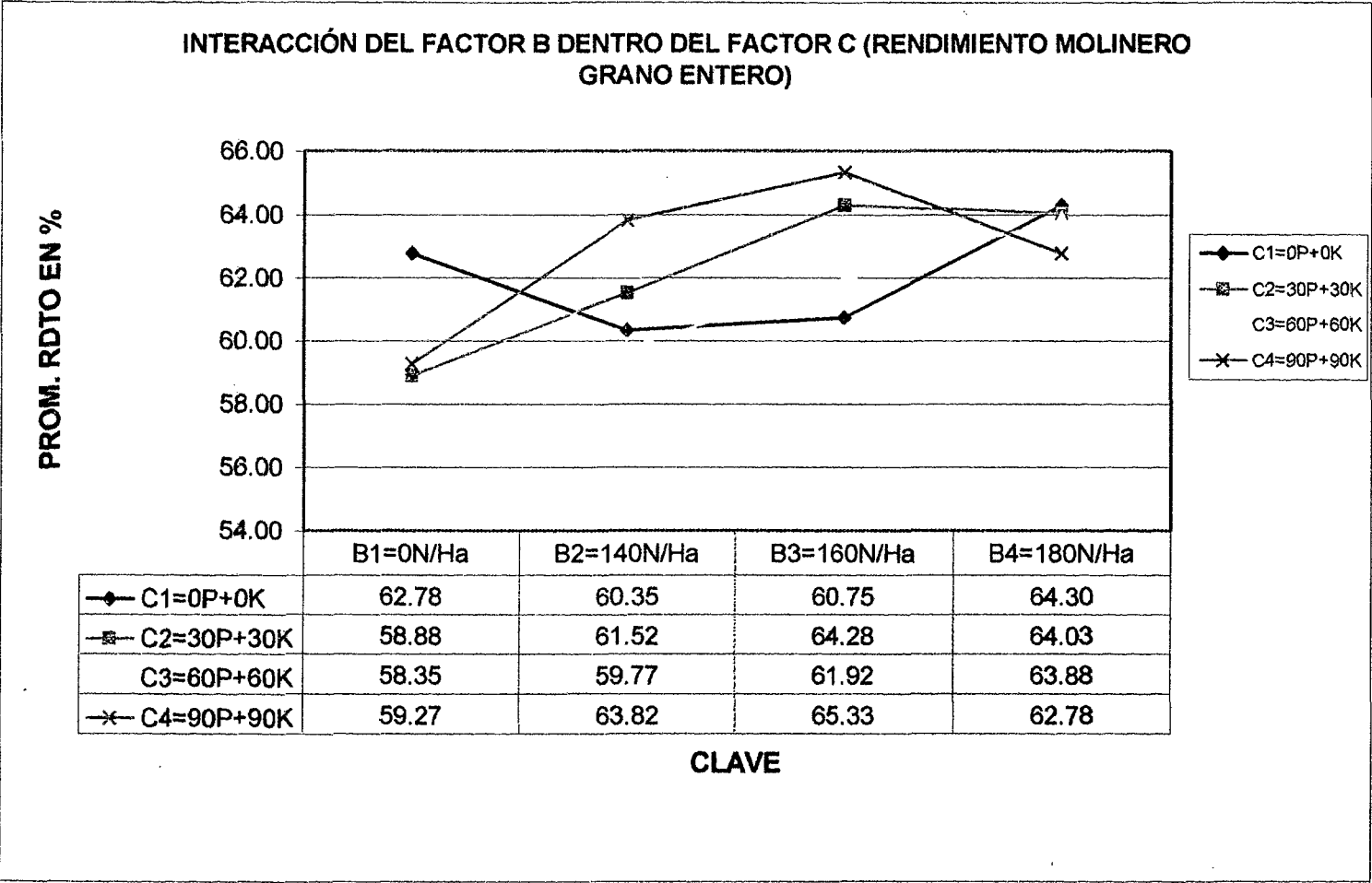
Número De Orden	C en B1 (0 Kg N/ha)				C en B2 (140 Kg de N/ha)				C en B3 (160 Kg de N/ha)				C en B4 (180 de N/ha)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clav	Desc.	X/Ha	Dun can	Cla ve	Desc.	X/Ha	Du nc
1	C1	0P+0K	62,78	A	C4	90P+90K	63,82	a	C4	90P+90K	65,33	a	C1	0P+0K	64,38	a
2	C4	90P+90 K	59,27	b	C2	30P+30K	61,52	b	C2	30P+30K	64,28	a	C2	30P+30K	64,03	a
3	C2	30P+30 K	58,88	bc	C1	0P+0K	60,35	b	C3	60P+60K	63,88	a	C4	90P+90K	62,78	a
4	C3	60P+60 K	58,35	c	C3	60P+60K	59,77	b	C1	0P+0K	60,75	b	C3	60P+60K	61,99	a

INTERACCIÓN N° 13:

INTERACCIÓN DEL FACTOR C DENTRO DE A (RENDIMIENTO MOLINERO GRANO ENTERO)

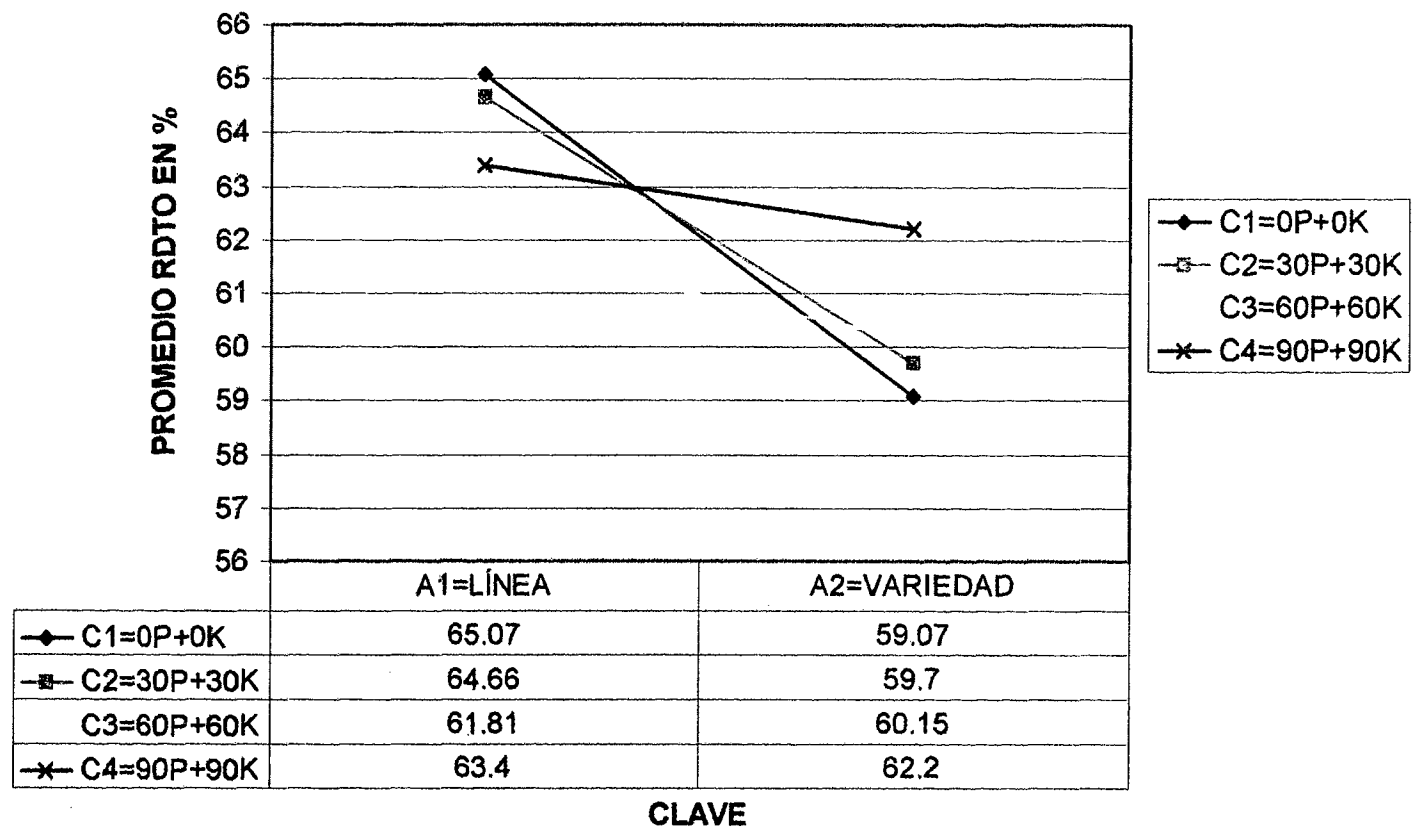


INTERACCIÓN N° 14:



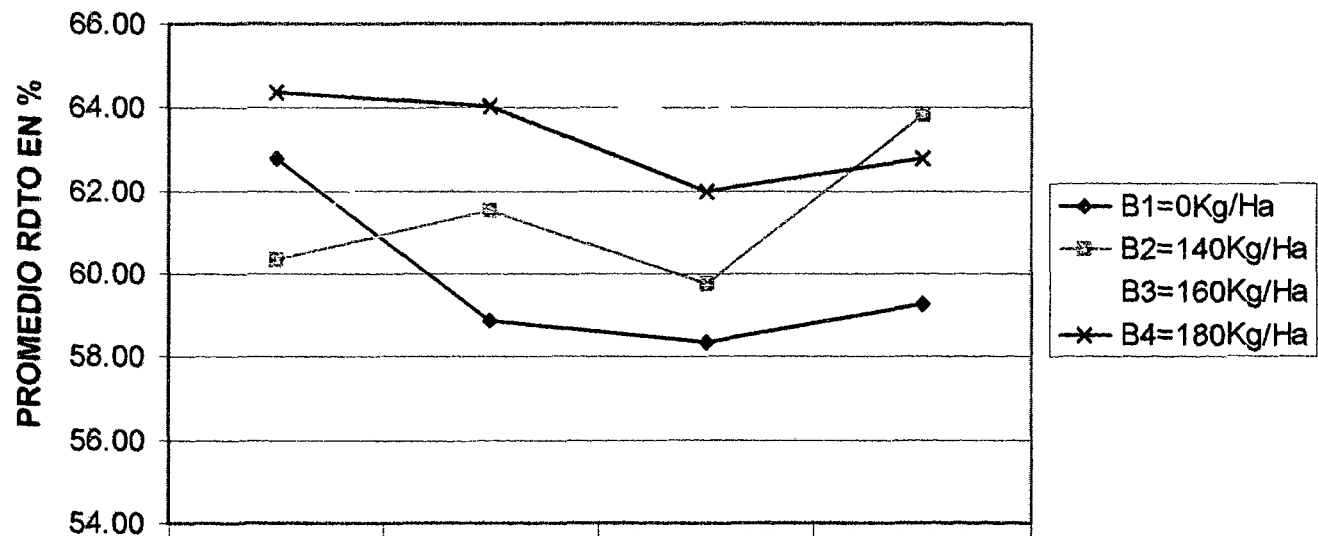
INTERACCIÓN N° 15:

INTERACCIÓN DEL FACTOR A DENTRO DEL FACTOR C (RENDIMIENTO MOLINERO GRANO ENTERO)



INTERACCIÓN N° 16:

INTERACCIÓN DEL FACTOR C DENTRO DEL FACTOR B (RDTO MOLINERO
GRANO ENTERO)



	C1=0P+0K	C2=30P+30K	C3=60P+60K	C4=90P+90K
◆ B1=0Kg/Ha	62.78	58.88	58.35	59.27
■ B2=140Kg/Ha	60.35	61.52	59.77	63.82
● B3=160Kg/Ha	60.75	64.28	63.88	65.33
✕ B4=180Kg/Ha	64.38	64.03	61.99	62.78

CLAVE

5.9. RENDIMIENTO MOLINERO (PILA TOTAL)

Cuadro N°. 53: Anva para la Pila Total

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	3,61	1,80	3,41	
A	1	128,34	128,34	242,36	**
B	3	5,06	1,69	3,18	*
C	3	0,03	0,01	0,02	NS
AB	3	1,79	0,59	1,13	NS
AC	3	3,56	1,19	2,24	NS
BC	9	10,14	1,13	2,13	*
ABC	9	11,08	1,23	2,32	*
ERROR	62	32,83	0,53		
TOTAL	95	196,44			

C.V = 0,98%

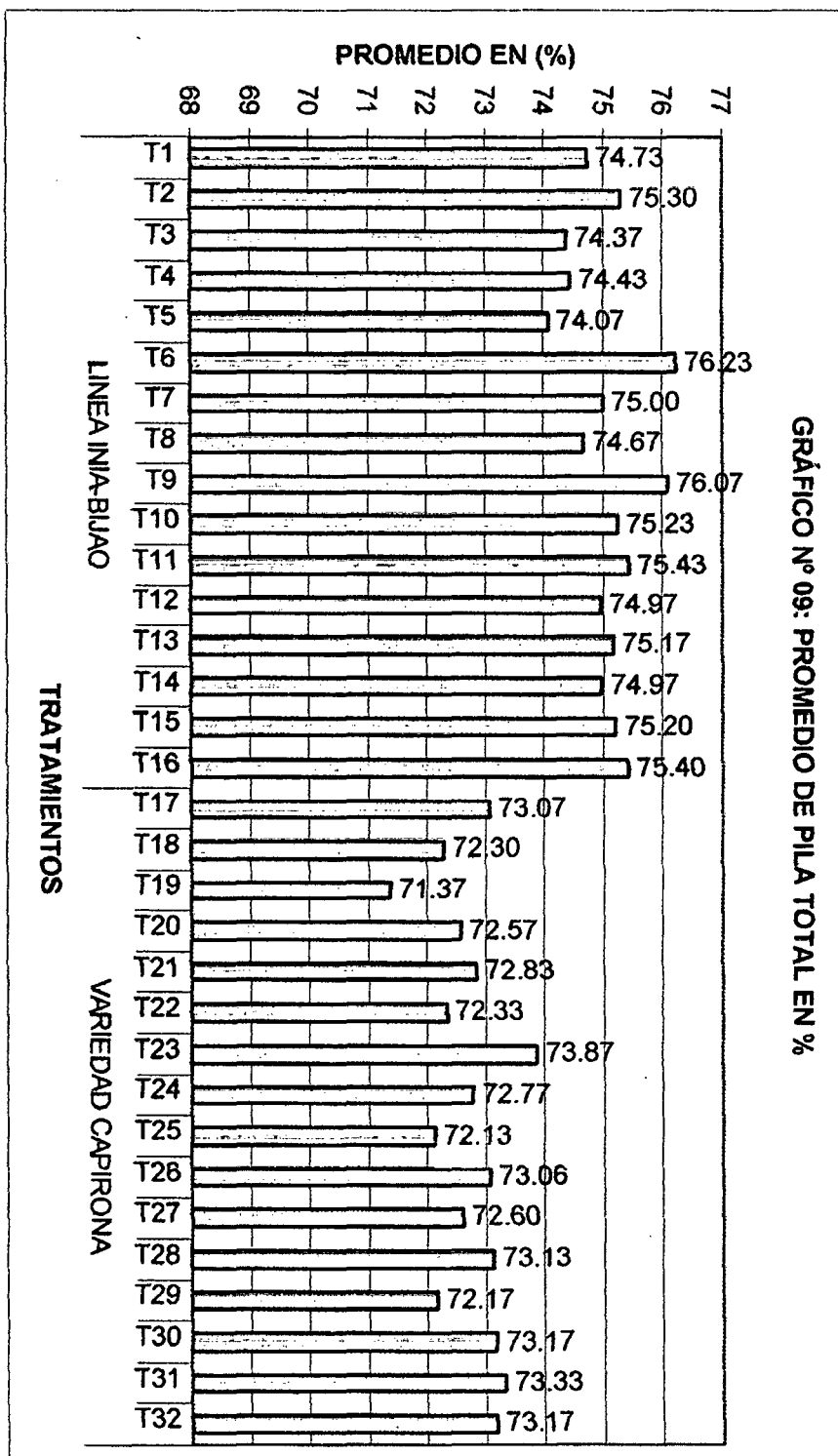
X = 73,94

R2 = 83,28%

CUADRO N° 54: PRUEBA MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA EL REDIMIENTO DE PILA TOTAL POR TRATAMIENTO.

ORDEN MERITO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE PILA TOTAL	SIGNIFICANCIA
1	T6 A1B2C2 = Línea INIA-Bijao 140N + 30PK	76,23	A
2	T9 A1B3C1 = Línea INIA-Bijao 160N + OPK	76,07	AB
3	T11 A1B3C3 = Línea INIA-Bijao 160N + 60PK	75,67	ABC
4	T16 A1B4C4 = Línea INIA-Bijao 180N + 90PK	75,40	ABCD
5	T2 A1B1C2 = Línea INIA-Bijao 0N + 30PK	75,30	ABCD
6	T10 A1B3C2 = Línea INIA-Bijao 160N + 30PK	75,23	ABCDE
7	T15 A1B4C3 = Línea INIA-Bijao 180N + 60PK	75,20	ABCDE
8	T13 A1B4C1 = Línea INIA-Bijao 180N + OPK	75,17	ABCDE
9	T7 A1B2C3 = Línea INIA-Bijao 140N + 60PK	75,00	ABCDE
10	T12 A1B3C4 = Línea INIA-Bijao 160N + 90PK	74,97	ABCDE
11	T14 A1B4C2 = Línea INIA-Bijao 180N + 30PK	74,97	ABCDE
12	T1 A1B1C1 = Línea INIA-Bijao 0N + OPK	74,73	BCDE
13	T8 A1B2C4 = Línea INIA-Bijao 140N + 90PK	74,67	BCDEF
14	T4 A1B1C4 = Línea INIA-Bijao 0N + 90PK	74,43	CDEFG
15	T3 A1B1C3 = Línea INIA-Bijao 0N + 60PK	74,37	CDEFG
16	T5 A1B2C1 = Línea INIA-Bijao 140N + OPK	74,07	DEFGH
17	T23 A2B2C3 = Variedad Capirona 140N+ 60PK	73,87	EFGHI
18	T29 A2B4C1 = Variedad Capirona 180N +OPK	73,33	FGHIJ
19	T31 A2B4C3 = Variedad Capirona 180N +60PK	73,33	FGHIJ
20	T32 A2B4C4 = Variedad Capirona 180N +90PK	73,17	GHIJ
21	T28 A2B3C4 = Variedad Capirona 160N +90PK	73,13	GHIJ
22	T26 A2B3C2 = Variedad Capirona 160N +30PK	73,10	GHIJ
23	T17 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + OPK	73,07	GHIJ
24	T24 A2B2C4 = Variedad Capirona 140N+ 90PK	72,83	HIJ
25	T21 A2B2C1 = Variedad Capirona 140N + OPK	72,83	HIJ
26	T20 A2B1C4 = Variedad Capirona 0N + 90PK	72,80	HIJ
27	T27 A2B3C3 = Variedad Capirona 160N+ 60PK	72,60	IJK
28	T22 A2B2C2 = Variedad Capirona 140N+ 30PK	72,43	JK
29	T18 A2B1C1 = Variedad Capirona 0N + OPK	72,30	JK
30	T30 A2B4C2 = Variedad Capirona 180N +30PK	72,17	JK
31	T25 A2B3C1 = Variedad Capirona 160N+ OPK	72,13	JK
32	T19 A2B1C3 = Variedad Capirona 0N + 60PK	71,37	K

GRÁFICO Nº 09: PROMEDIO DE PILA TOTAL EN %



Cuadro N°. 55: Duncan para la interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	C dentro de A1 (línea INIA - B)				C dentro de A2 (Variedad Capiróna)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B3	160	75,48	a	B4	180	73,00	a
2	B4	180	75,18	ab	B2	140	72,99	a
3	B2	140	74,99	ab	B3	160	72,74	a
4	B1	0	74,71	b	B1	0	72,38	a

Cuadro N°. 56: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	A en B1 (0)				A en B2 (140)				A en B3 (160)				A en B4 (180)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	74,71	a	A1	Línea	74,99	a	A1	Línea	75,48	a	A1	Línea	75,18	a
2	A2	Varie.	72,71	b	A2	Varie.	72,99	b	A2	Varie.	72,74	b	A2	Varie.	73,00	b

Cuadro N°. 57: Duncan para la interacción del Factor C (Niveles de P+K) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	C dentro de A1 (línea INIA - B)				C dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C2	30P+30K	75,43	a	C4	90P+90K	72,98	a
2	C3	60P+60K	75,06	a	C1	0P+0K	72,84	a
3	C1	0P+0K	75,00	a	C3	60P+60K	72,79	a
4	C4	90P+90K	74,87	a	C2	30P+30K	72,50	a

Cuadro N°. 58: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor C (niveles de P+K).

Número De Orden	A en C1 (0)				A en C2 (30)				A en C3 (60)				A en C4 (90)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	75,00	a	A1	Línea	75,43	a	A1	Línea	75,06	a	A1	Línea	74,87	a
2	A2	Varie.	72,84	b	A2	Varie.	72,50	b	A2	Varie	72,79	b	A2	Varie	72,98	b

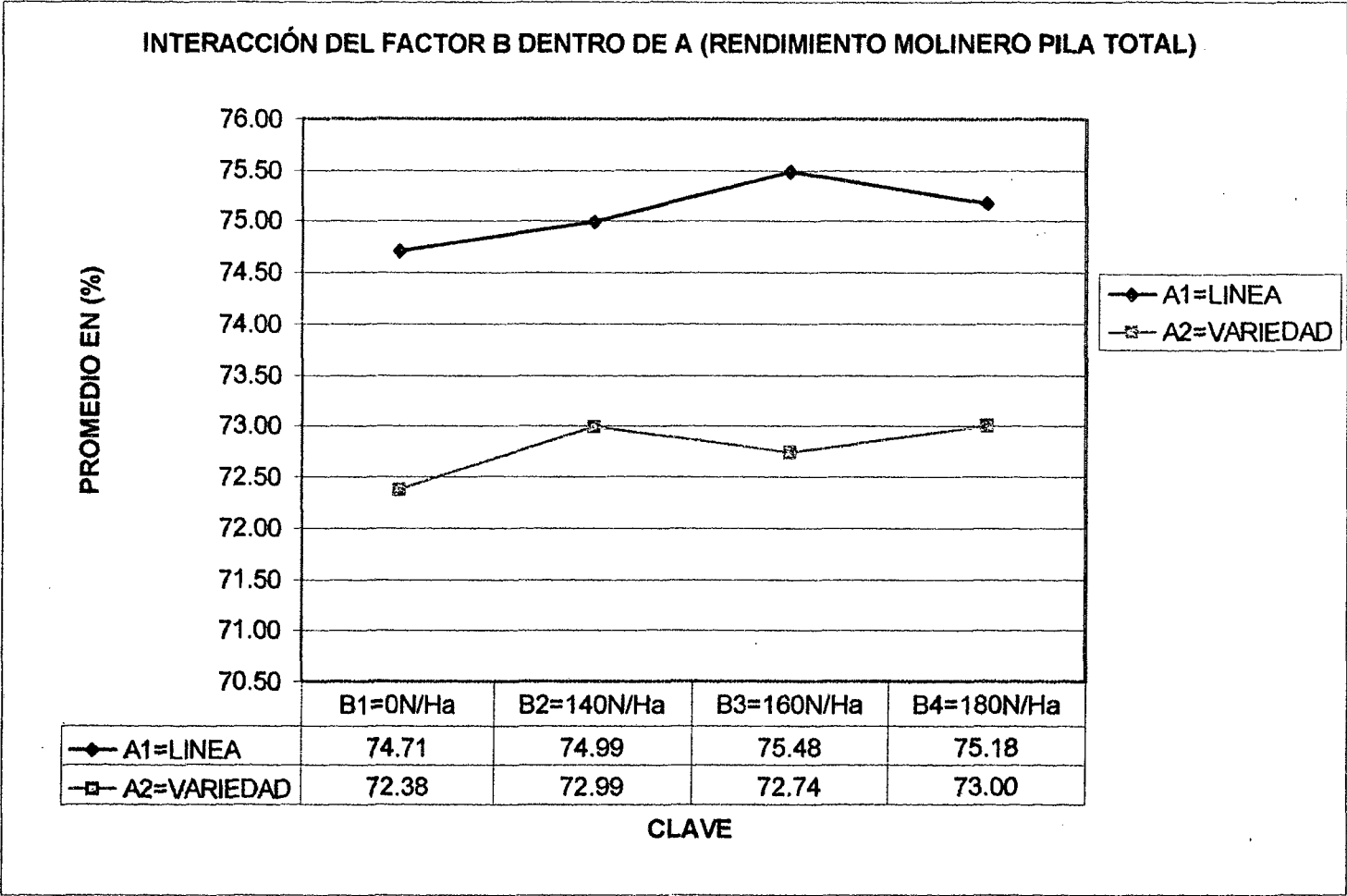
Cuadro N°. 59: Duncan para la Interacción del Factor C (Niveles de P+K) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	C en B1 (0 Kg N/ha)				C en B2 (140 Kg de N/ha)				C en B3 (160 Kg de N/ha)				C en B4 (180 de N/ha)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clav	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Dunc
1	C1	0P+0K	73,90	A	C3	60P+60K	74,43	a	C2	30P+30K	74,17	a	C4	90P+90K	74,28	a
2	C2	30P+30K	73,80	A	C2	30P+30K	74,33	a	C3	60P+60K	74,13	a	C3	60P+60K	74,27	a
3	C4	90P+90K	73,62	A	C4	90P+90K	73,75	a	C1	0P + 0K	74,10	a	C1	0P+ 0K	74,25	a
4	C3	60P+60K	72,87	b	C1	0P+0K	73,45	a	C4	90P+90K	74,05	a	C2	30P+30K	73,57	a

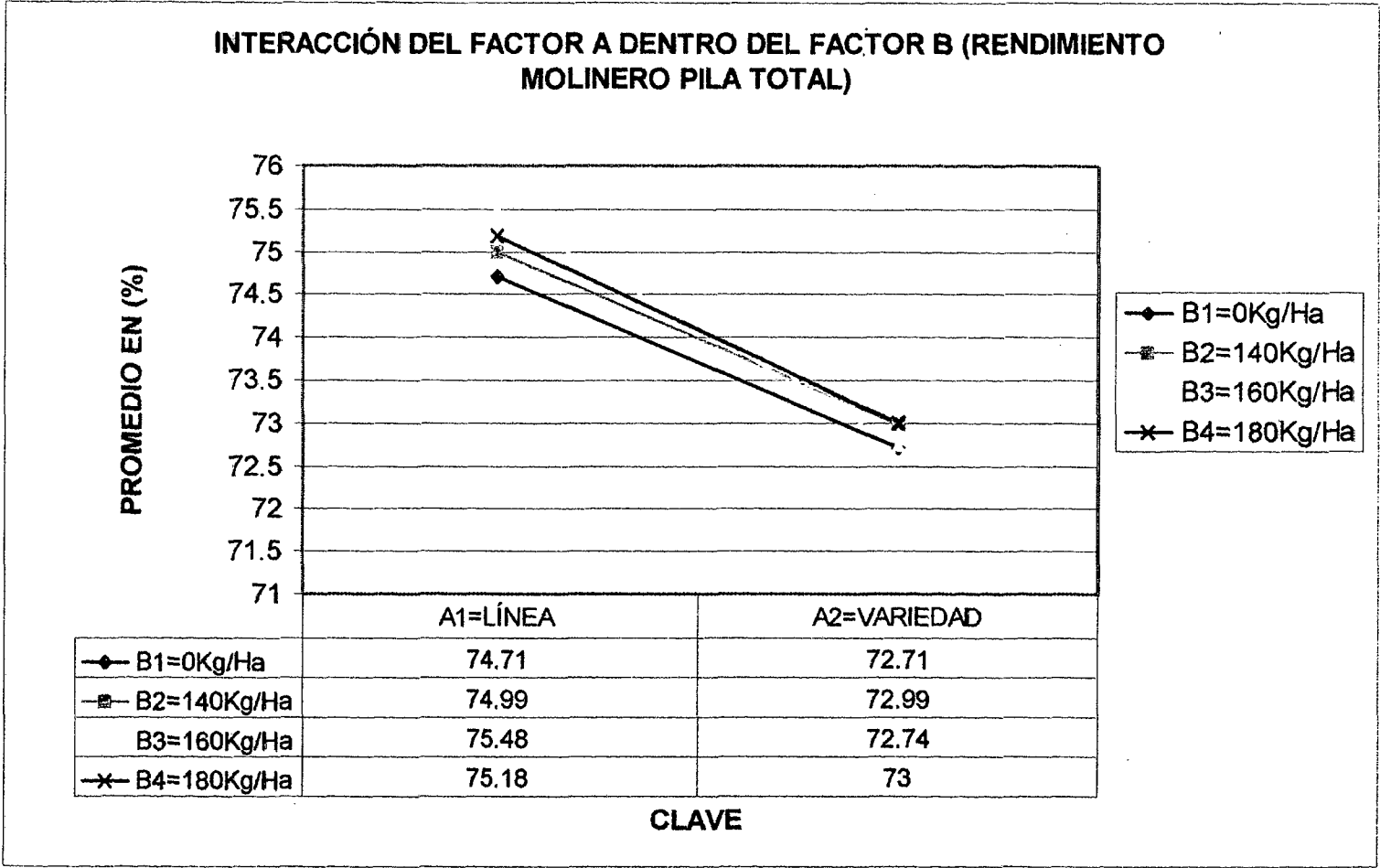
Cuadro N°. 60: Duncan para la Interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor C (niveles de P+K).

Número Orden	B en C1 (0P + 0K)				B en C2 (30P + 30K)				B en C3 (60P + 60K)				B en C4 (90P + 90K)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	B4	180	74,25	a	B2	140	74,33	a	B2	140	74,43	a	B4	180	74,28	a
2	B3	160	74,10	a	B3	160	74,17	a	B4	180	74,27	a	B3	160	74,05	a
3	B1	0	73,90	a	B1	0	73,80	a	B3	160	74,13	a	B2	140	73,75	a
4	B2	140	73,45	a	B4	180	73,57	a	B1	0	72,87	b	B1	0	73,62	a

INTERACCIÓN N° 17:

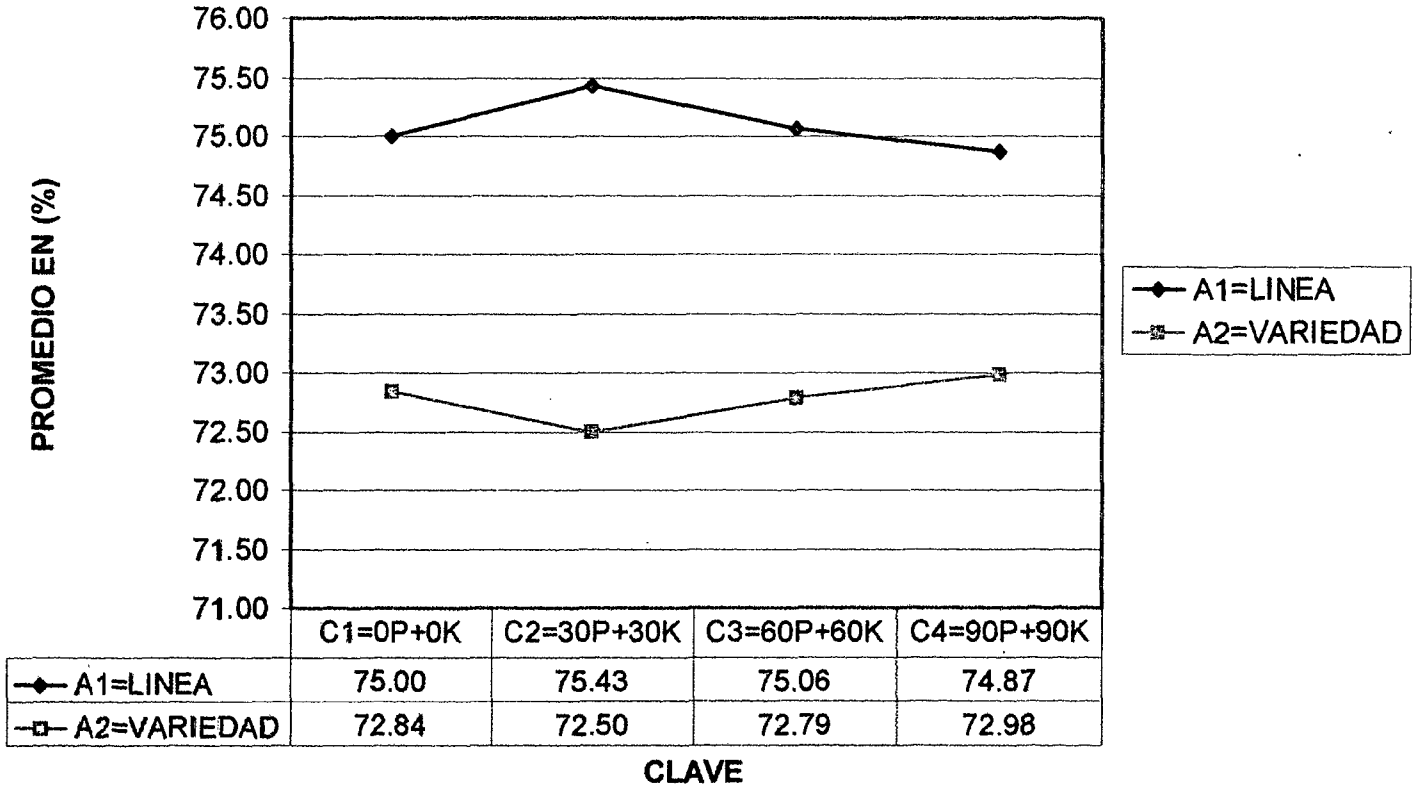


INTERACCIÓN N° 18:

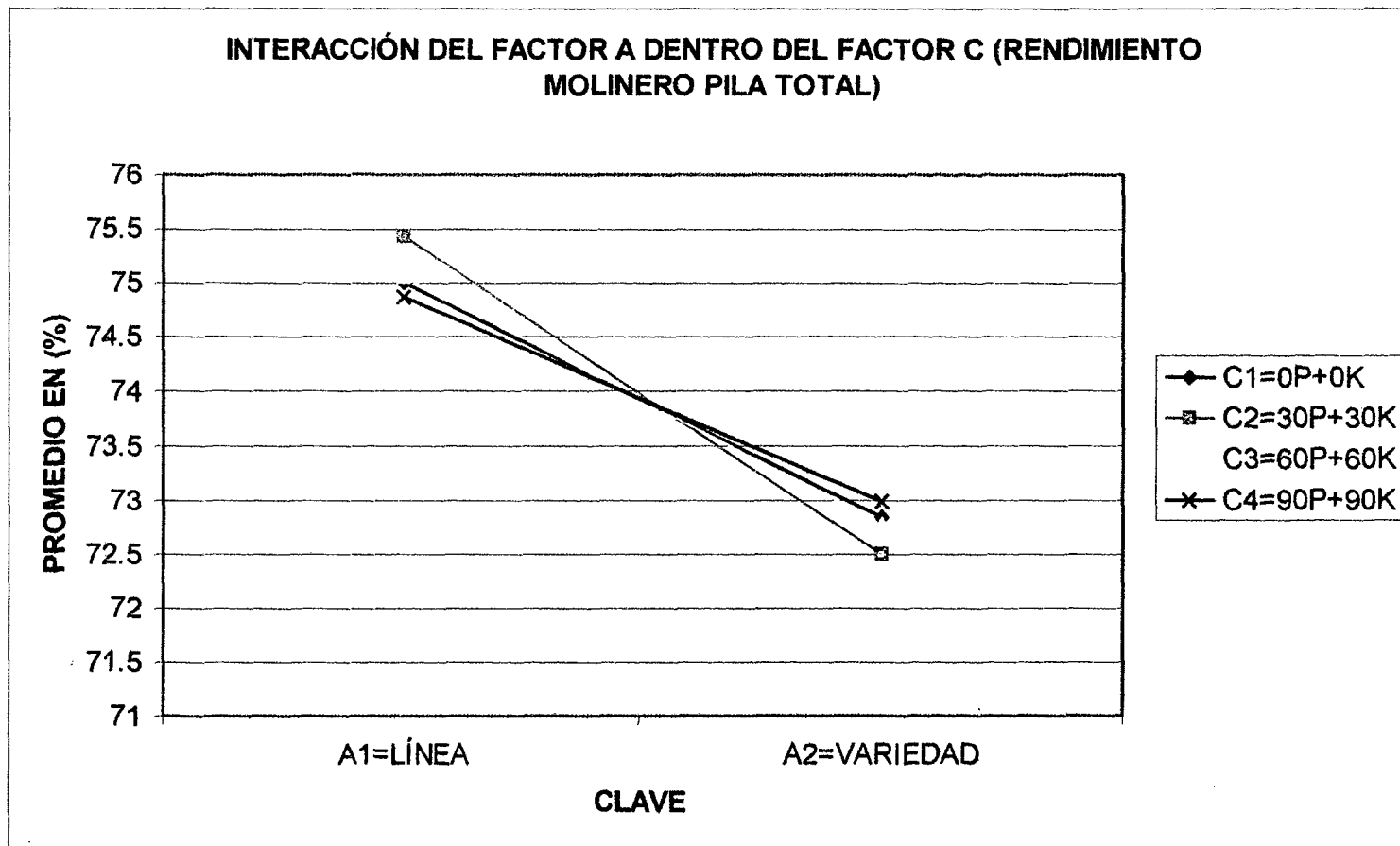


INTERACCIÓN Nº 19:

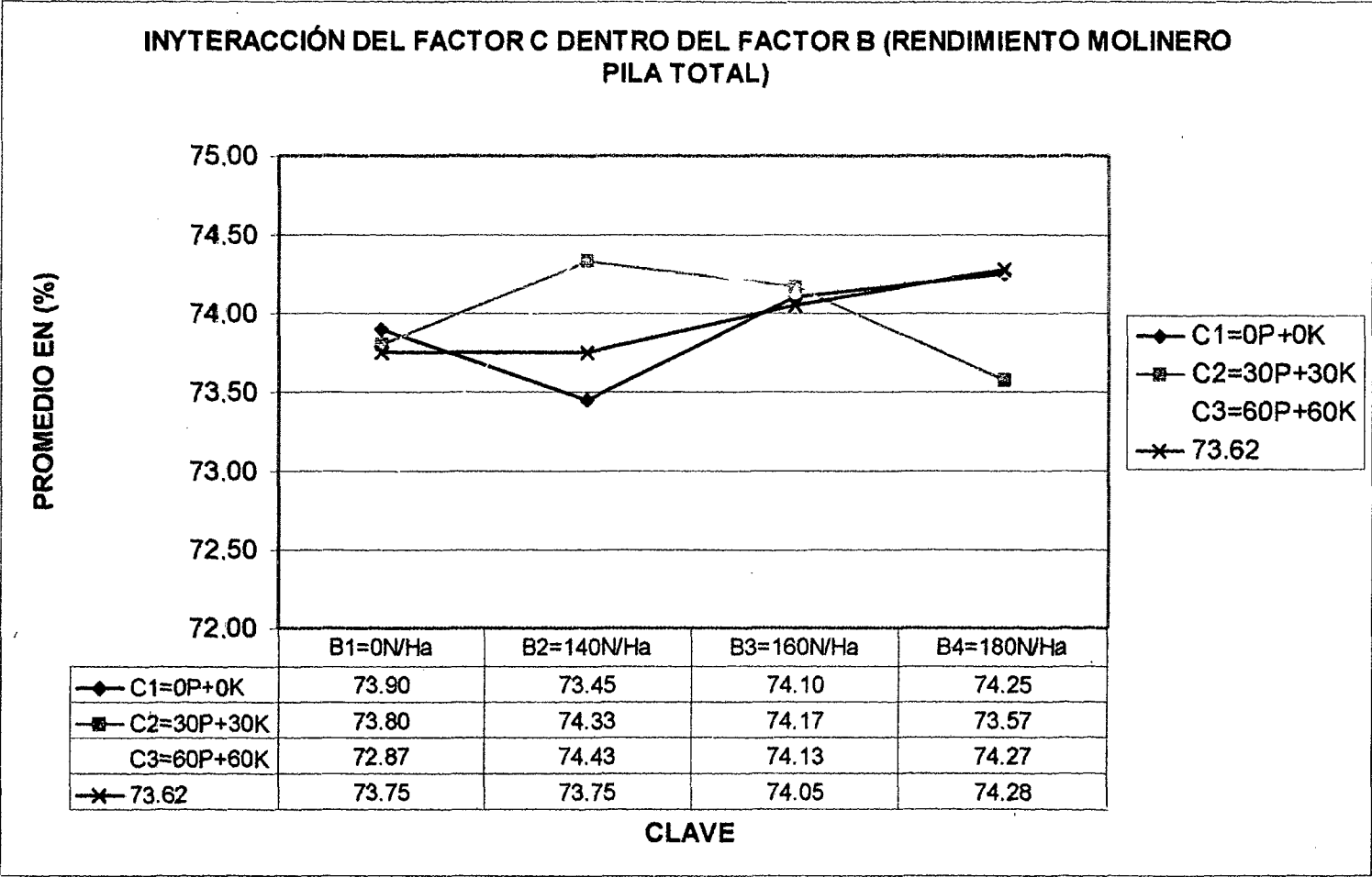
INTERACCIÓN DEL FACTOR C DENTRO DEL FACTOR A (RENDIMIENTO MOLINERO PILA TOTAL)



INTERACCIÓN N° 20:



INTERACCIÓN N° 21



5.10. ANALISIS ECONOMICO.

Cuadro N°. 61: Análisis Económico de los Tratamientos expresados en Nuevos soles y la relación Beneficio costo para una hectárea de arroz.

TTOS.	RDTO Kg/ha	PRECIO S/kg.	VBP S/.	COSTO PROD. S/KG.	VNP S/.	RELACION B/C
T1	4402,5	0,60	2641,5	2985,5	-344,0	-0,88
T2	4606,7	0,60	2764,0	3135,3	-371,3	-0,88
T3	4763,3	0,60	2858,0	3285,1	-427,1	-0,86
T4	4706,7	0,60	2824,0	3436,3	-612,3	-0,82
T5	6545,0	0,60	3927,0	3319,5	607,5	1,18
T6	6647,5	0,60	3988,5	3469,8	518,7	1,14
T7	6557,5	0,60	3937,5	3619,6	314,9	1,08
T8	6058,3	0,60	3635,0	3772,8	-137,8	-0,96
T9	7228,3	0,60	4337,0	3348,9	988,1	1,29
T10	7246,7	0,60	4384,0	3498,7	849,3	1,24
T11	7543,3	0,60	4526,0	3648,4	877,6	1,24
T12	8000,0	0,60	4800,0	3799,7	1000,3	1,26
T13	7041,7	0,60	4225,0	3375,9	849,1	1,25
T14	8350,0	0,60	5010,0	3525,8	1484,2	1,42
T15	7389,2	0,60	4434,0	3675,6	758,4	1,20
T16	7444,2	0,60	4466,0	3825,9	640,1	1,16
T17	4289,2	0,60	2574,0	2985,5	-411,9	-0,86
T18	4690,9	0,60	2815,0	3135,3	-320,8	-0,89
T19	4685,8	0,60	2811,5	3285,1	-473,6	-0,85
T20	4036,7	0,60	2422,0	3436,3	-1014,3	-0,70
T21	6713,3	0,60	4028,0	3319,5	708,5	1,21
T22	6807,5	0,60	4086,0	3469,8	614,7	1,17
T23	6975,0	0,60	4185,0	3619,6	565,4	1,15
T24	7052,5	0,60	4232,0	3772,8	458,7	1,12
T25	7000,7	0,60	4200,0	3348,9	851,1	1,25
T26	7325,0	0,60	4395,0	3498,7	896,3	1,25
T27	7536,1	0,60	4522,0	3648,4	873,3	1,23
T28	7980,8	0,60	4788,0	3799,7	980,8	1,26
T29	6092,5	0,60	3656,0	3375,9	279,6	1,00
T30	5966,7	0,60	3580,0	3525,8	54,2	1,00
T31	6993,3	0,60	4196,0	3675,6	520,4	1,10
T32	7133,3	0,60	4279,9	3825,9	454,0	1,10

VI. DISCUSIÓN.

6.1. MACOLLAMIENTO.

En los cuadros 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, de los resultados presentamos el ANVA y las pruebas de DUNCAN para los tratamientos y para la interacción del factor A (Línea x Variedad) dentro del factor C (niveles de P+K), del factor B (niveles de N/Ha) dentro del factor A (Línea x Variedad), y del factor B (Niveles de N/Ha) dentro del factor C (niveles de P y K), respectivamente.

El coeficiente de variabilidad con 3.52% y el coeficiente de determinación con 96.27% nos aseguran que la información obtenida determinan altamente el efecto de los tratamientos sobre el macollamiento.

Por su parte en la prueba de Duncan (Cuadro N° 10) determina que entre los tratamientos existe una alta diferencia significativa sobre todo en los tratamientos T16, T15, T12, y T14, de la línea INIA Bijao que son los más representativos y los que ocupan los cuatro primeros lugares en mayor número de macollo por planta a los 70 días de edad desde la siembra en almácigo, superando a la variedad capirón. Estos resultados se corroboran con (PAREDES, 2001).

En los cuadros 11, 12 podemos observar el efecto de las diferentes dosis de $P_2O_5 + K_2O$ en la línea Bijao y en la variedad Capirón donde con dosis

de 90 kg/Ha de P_2O_5 + 90 kg/Ha de K_2O se obtuvieron los mas altos números de macollos con 24.40 versus 19.40 macollos.

En los cuadros 13, 14, se puede observar la diferencia significativa con respecto a la línea Bijao con 27.50 macollos versus la variedad Capirona con 23.0 macollos, cuando se fertilizó con dosis de 180 kg N/Ha superando a la dosis testigo de 0 kgN/Ha, tanto en la línea Bijao como en la variedad Capirona. Esto demuestra que a mayor dosis de aplicación de nitrógeno mayor es el número de macollos por planta.

Por último tenemos que en los cuadros 15, 16 de la interacción del factor B /niveles de N/Ha) dentro del factor C (niveles de P y K), los mayores números de macollos se obtuvieron con dosis altas de nitrógeno de 180 kg de N/Ha en combinación con 90 de P_2O_5 + 90 K_2O y 60 de P_2O_5 + 60 K_2O ; demostrando que la aplicación de nitrógeno estimula la absorción de fósforo y potasio. Esto se corrobora con (LEIHNER, 1975).

6.2. FLORACIÓN AL 50%.

En los cuadros 17, 18, 19, 20 y 21 se muestran los resultados en el ANVA y las pruebas de Duncan, para el efecto de la interacción del factor A (Línea x Variedad) por el factor B (niveles de N/Ha) y el promedio de los tratamientos del factor C (niveles de P_2O_5 + K_2O), respectivamente.

El Coeficiente de Variabilidad con 0.27 y el coeficiente de determinación con 99.83% establecen una alta relación del efecto de los tratamientos sobre el menor o mayor tiempo al 50% de floración.

Por su parte en la prueba de Duncan de los tratamientos (cuadro 18), nos muestra la significancia estadística del promedio obtenido por la línea respecto a la variedad; demostrando que existe variedades más precoces que otros al 50% de floración, pero a la maduración llegan iguales o se retrasan ligeramente al parecer son factores genéticos de cada variedad según (KAUFFMAN y OTROS, 1981).

Por otro lado en el (cuadro 19 Y 20) se observa una alta diferencia significativa con respecto a las diferentes dosis de Nitrógeno aplicado en ambas variedades, esto significa que a dosis de 0 kg de N/Ha, se acelera la floración y aplicaciones de 180 kgN/Ha demoran ligeramente la floración; demostrando que las prácticas agronómicas principalmente la fertilización nitrogenada determinan el adelanto y retraso de la floración como reportan (KAUFFMAN y OTROS, 1981), y esto a su vez se corroboran con los resultados obtenidos por (PAREDES, 2001). No existiendo diferencias significativa entre los promedios del factor C (niveles de $P_2O_5 + K_2O$), cuadro N° 21.

6.3. NÚMERO DE PANOJAS / M²

En los cuadros 22, 23, 24, 25 y 26 de los resultados se anotan el ANVA y las Pruebas de Duncan para los efectos de los tratamientos del Factor A (Línea x Variedad), del factor B (Niveles de N/ha) y del factor C (niveles de $P_2O_5 + K_2O$) respectivamente.

El coeficiente de variabilidad con 6,20% y el coeficiente de determinación con 80,03% aseguran que la información obtenida determinan altamente el efecto de los tratamientos sobre el número de panojas /m².

En el (cuadro 24), nos muestra que la línea superó estadísticamente a la variedad con 269,14 y 224,91 panojas/m², esto está relacionado directamente con el mayor número de macollos por planta de la línea INIA BIJAO versus Capirona.

Por otro lado, el (cuadro 25), nos indica que las dosis de N/ha superaron estadísticamente al testigo sin aplicación de nitrógeno, siendo que con 180 Kg de N/ha alcanzó el mayor promedio con 276,85 panojas/m² no siendo este significativo de los tratamientos B3 (160 Kg N/ha) y B2 (140 Kg N/ha) que alcanzaron promedios de 262,83 y 259,24 panojas /m² respectivamente.

En el (cuadro 26), nos muestra la significancia estadística de las dosis de P₂O₅ mas KCl respecto al testigo, los cuales arrojaron los siguientes promedios: 260,46 panojas/m² para el tratamiento con 60+60, 253,48 panojas/m² para el tratamiento de 90 P₂O₅ + 90 K₂O, 246,05 panojas/m² para el tratamiento de 30 P₂O₅ + 30 K₂O y de 220,76 panojas/m² para el testigo sin fertilización. Estos resultados se relacionan con lo obtenido en los cuadros 15 y 16 de la interacción del factor B (niveles de N /Ha), dentro del factor C (niveles de P + K) en el número de macollos por planta a los 70 días de edad.

6.4. NÚMERO DE GRANOS LLENOS / PANOJA.

En los cuadros 27, 28, 29, 30 y 31, se muestran los resultados en el ANVA y las Pruebas de Duncan para el efecto de la interacción del factor A (línea x variedad) por el factor B (Niveles de N/ha) y el promedio de los tratamientos del factor C (Niveles de $P_2O_5 + K_2O$) respectivamente.

El coeficiente de variabilidad con 5,06% y el coeficiente de determinación con 77,93% establecen una alta relación del efecto de los tratamientos sobre el número de granos llenos.

En el (cuadro 28), nos muestra la significancia estadística de los promedios obtenidos por la variedad respecto a la línea en todos los tratamientos con dosis de N/ha. En el (cuadro N° 29), la dosis de 160 kg de N/ha fue la que arrojó el mayor promedio de número de granos llenos con 149,62. Por otro lado, en el (cuadro 26), se corrobora que con una dosis de 160 Kg de N/ha se obtiene un mayor promedio para el número de granos llenos en la variedad y para la línea una dosis de 140 Kg de N/ha, aseguró un mayor promedio con 109,6 granos llenos. No existe diferencia entre los promedios del factor C (Niveles de $P_2O_5 + K_2O$) cuadro 31.

6.5. FERTILIDAD DE ESPIGUILLAS.

En los cuadros 32, 33, 34, 35 y 36, se anotan el ANVA y las Pruebas de Duncan para el efecto de los promedios del factor A (línea x variedad), del factor B (Niveles de N/ha) y del factor C (niveles de $P_2O_5 + K_2O$) respectivamente.

El coeficiente de variabilidad con 6,4% valora la información obtenida en campo y el R² con 59,1% solo explica en esa proporción el efecto de los tratamientos evaluados sobre el porcentaje de fertilidad de espiguillas.

Por los que se puede observar en el (cuadro 34), la variedad superó estadísticamente a la línea con promedio de 87.96 g versus 83.87 g respectivamente. Esto nos demuestra que esta relacionada directamente con el número de granos llenos por panoja en la variedad Capirona versus INIA BIJAO, lo cual se corrobora con los resultados obtenidos por (PAREDES, 2001).

6.6. PESO DE 1 000 GRANOS.

En el análisis de varianza para el peso de 1 000 granos de arroz cáscara (cuadro N° 37), resulto significativo para el factor A (Línea x variedad) y para el factor B (Niveles de N/ha), mientras que para el factor C (Niveles de P+K) no existe significancia estadística.

El la prueba de Duncan (cuadro N° 38) muestra que entre los tratamientos existe diferencia estadística, siendo el T14 con 34.39 g el que obtuvo el mayor promedio de granos en la línea INIA vijao, mientras que para variedad capirona el T28 obtuvo el mayor peso con 32.5 g.

En el Duncan para los promedios del factor A (Línea x variedad) existe una diferencia significativo con 31,595 g con respecto a la línea versus 29,387 g con respecto a variedad (cuadro N° 39)

Por otro lado la prueba de Duncan para el factor B (Niveles de N/ha) cuadro N° 40 existe una diferencia estadística de las diferentes dosis de N/ha con respecto al Testigo. Mientras que para el factor C (Niveles de P+K) no existe diferencia estadística estos resultados se corrobora con lo obtenido por (PAREDES, 2 001). Y por (INIPA, 1 983), afirma que el peso de 1 000 granos es decisivo para lograr el mayor rendimiento en cáscara de una variedad.

6.7. RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA Kg/Ha.

En el análisis de varianza para el rendimiento de arroz en cáscara (cuadro N° 42) resultó altamente significativo para el factor B (Niveles de N/ha) y para la interacción del factor A (Línea x variedad) dentro del factor B (niveles de N/ha), mientras que para el factor A (Línea x variedad) y C (niveles de P+K) no existe diferencia estadística.

En la prueba de Duncan de los tratamientos (cuadro 43) nos muestra que el T14 obtuvo el mayor rendimiento de arroz en cáscara con 8,352.78 Kg/ha para el INIA Vijao y para la variedad Capirona el T28 es el que obtuvo el mayor rendimiento con 7,900 Kg/ha no existiendo diferencia estadístico en ambos tratamientos.

Por otro lado en la interacción del factor A (Línea x variedad) dentro del factor B (niveles de N/ha) cuadro N° 44 y 45 existe diferencia significativo ya que la Línea INIA Bijao incrementa su rendimiento a mayor dosis de N/ha, lo que no sucede con la variedad capirona que

decrece su rendimiento a más alta dosis de N/ha, esto se explica que la Línea INIA bijao tiene una mayor respuesta a la fertilización nitrogenada en comparación a la variedad capiróna; siendo una característica varietal tal como lo sostiene (TANAKA, et al. 1966) Y se corrobora también con los resultados obtenidos por (PAREDES, 2001), no existiendo diferencia significativa para el factor C (niveles de P+K) ya que la fertilización natural del suelo según análisis físico-químico (cuadro N° 05), fue suficiente para lograr un buen rendimiento en arroz en cáscara por hectárea.

6.8. RENDIMIENTO MOLINERO GRANO ENTERO.

En los cuadros 47, 48, 49, 50, 51 y 52 de resultados se anotan el ANVA y las Pruebas de Duncan para los tratamientos y las Interacciones del Factor C (Niveles de P+K) por A (Línea x Variedad) y del Factor B (Kg de N/ha) por el factor C (Niveles de P+K) respectivamente.

El coeficiente de variabilidad con 3,16% y el coeficiente de determinación con 79,65% aseguran que la información obtenida determinan altamente el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento de grano entero.

En el cuadro 49 y 50 se puede observar claramente que para el caso de la línea INIA-B no influyó los niveles de K y P puesto que la fertilidad natural del suelo con 11.00 ppm de P y 0,55 meq/100g de K₂O (Análisis de suelo) arrojó el mejor promedio con 65,067. La variedad Capiróna arrojó un mejor promedio para el rendimiento de grano entero con 62,20 cuando este fue

fertilizado con una dosis de 90 Kg de P_2O_5 /ha mas 90 Kg de Kcl/ha. Estos resultados se corroboran mas adelante en los cuadros 51 y 52 donde con una dosis de 160 Kg de N/ha en combinación con 90 de P_2O_5 mas 90 de Kcl arrojó el mejor promedio para la variedad Capirona incluso sin considerar estos tratamientos del factor A.

6.9. RENDIMIENTO MOLINERO PILA TOTAL.

En los cuadros 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 y 60 de los resultados se anotan el ANVA y las Pruebas de Duncan para el efecto de la interacción triple de los factores A (línea x variedad), B (dosis de N/ha) y del factor C (Niveles de $P_2O_5 + K_2O$).

El coeficiente de variabilidad igual a 0,98% y el coeficiente de determinación con 83,28% aseguran y valoran la información obtenida en el campo, explicando altamente el efecto de los tratamientos sobre la pila total.

El (cuadro 55), nos muestra la significancia estadística del factor A1 (línea) dentro del factor B (N/ha), siendo el tratamiento B3 (160 Kg de N/ha) el único que supera estadísticamente al tratamiento B1 (0 Kg de N/ha) para el efecto de la pila total.

El (cuadro 56), arrojó diferencia significativa en todos los niveles del factor B, donde la línea supero en promedio estadístico a la variedad,

obteniéndose el mayor promedio con 75,48 % de pila total con una dosis de 160 Kg de N/ha) (B3).

El (cuadro 57), no arrojó respuesta estadística significativa entre tratamientos, sin embargo, el (cuadro 58), si estableció diferencias estadísticas en todos los niveles de $P_2O_5 + K_2O$, siendo la línea la que obtuvo mayor promedio estadístico destacándose entre sí que con una dosis de 30 Kg de $P_2O_5 + 30$ Kg de K_2O se obtuvo el mayor promedio con 75,43 % de pila total.

En el caso de los cuadros 59 y 60 no se observan efectos de relevancia de los tratamientos dentro de cada factor (C x B y B x C).

6.10. ANÁLISIS ECONÓMICO.

En el (cuadro 61), se presenta el análisis económico de los tratamientos estudiados, donde se observa que el costo de producción para una hectárea de arroz es diferente en cada tratamiento, esto se debe a que en cada tratamiento se ha empleado diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio.

El tratamiento T14 (180 Kg N + 30 kg $P_2O_5 + 30$ kg K_2O) de la línea INIA-Bijao cuyo rendimiento fue de 8 350,0 Kg/ha, superó al tratamiento T1 (0 Kg N + 0 Kg P + 0 Kg K) cuyo rendimiento fue de 4 402,5 Kg/ha en dicha línea.

Así mismo tenemos que en la variedad capirona el tratamiento T28 (160 Kg N + 90 Kg P + 90 Kg K) tuvo un rendimiento de 7 980,8 Kg/ha superando al tratamiento T17 (0 Kg N + 0 Kg P + 90 Kg K) con 4 289.2 Kg/ha.

En cuanto a la relación valor neto de la producción, los tratamientos T1, T2, T3, T4, T8, T17, T18, T19, y T20, correspondientes a la línea y a la variedad generaron pérdidas por el bajo rendimiento en la producción en comparación al resto de tratamientos que generaron ganancias que van desde los 279.6 nuevos soles hasta los 1484.2 nuevos soles, siendo el tratamiento T14 = S/. 1484.2, el que generó mayor ganancia en la línea INIA – BIJAO, y el tratamiento T28= S/. 980,8, que generó mayor ganancia en la variedad capirona. Por lo tanto al analizar la relación beneficio / costo, observamos que los tratamientos que son mayor o igual a la unidad económicamente son factibles y no es factible en los casos que dicha relación es menor a la unidad, lo cual se corrobora con lo indicado por **MUNÁRRIZ, G (1999)**. En su trabajo de formulación y evaluación de proyectos de inversión, programa de capacitación profesional **INEI – Lima – Perú**.

VII. CONCLUSIONES.

1. La dosis de 180 kgN/Ha, en combinación con los niveles de 90 de P + 90 K y 60 de P + 60 de K, arrojaron el mayor número de macollos tanto para la línea INIA BIJAO como para la variedad Capirona.
2. La línea INIA-BIJAO superó estadísticamente a la variedad capirona en el número de panojas/m² con 269,14/m² versus 224,91 panojas/m², con las dosis de 180 y 160 Kg de N/ha y con 60 y 90 Kg de K₂O/ha y 60 y 90 Kg de P₂O₅/ha.
3. La dosis de 160 Kg de N/ha seguido de 180 Kg de N/ha arrojaron los mejores promedios de número de granos llenos para la variedad capirona con 149,62 granos llenos/panoja 141,30 granos llenos /panoja superando a la línea INIA-BIJAO con 106,85 y 106,87 granos llenos/panoja, sin embargo el mayor número de panojas/m² seguido por la línea INIA-BIJAO hizo que esta haya superado en el rendimiento de grano/ha a la variedad capirona.
4. La línea INIA – BIJAO con 180 y 160 Kg de N/ha arrojaron los máximos rendimientos con 7 556,70 y 7 504,20 Kg/ha superando a la variedad Capirona la cual arrojó 6 546,70 Kg/ha y 7 492,50 Kg/ha respectivamente.

5. Las dosis de nitrógeno con 180 y 160 Kg /ha en combinación con los niveles de P_2O_5 con 0 y 30 Kg/ha más K_2O con 0 y 30 Kg/ha arrojaron mayores promedios de rendimiento en grano entero para la línea INIA-BIJAO.
6. El valor de la pila total conseguida por la línea INIA-BIJAO la cual superó a la variedad capiróna con todas las dosis NPK se hicieron evidentes en el rendimiento por ha.
7. El tratamiento 14 (180 Kg N + 30 Kg P_2O_5 + 30 Kg K_2O) fue el tratamiento que arrojó mayor utilidad con 1484.0 nuevos soles/ Ha representando una relación beneficio/costo de 1.42 que nos indica que este tratamiento es económicamente factible con respecto a la línea INIA – BIJAO.
8. El tratamiento 28 (160 kg N + 90 Kg P_2O_5 + 90 Kg K_2O), fue el tratamiento que arrojó mayor utilidad con S/. 980 nuevos soles/Ha., representando una relación beneficio / costo de S/. 1,26, que nos indica que este tratamiento es económicamente factible con respecto a la variedad Capiróna.

VIII. RECOMENDACIONES.

Luego de haber discutido los resultados y obtenidos las conclusiones para la presente condiciones de trabajo se recomienda:

1. Aplicación de 180 Kg de N/ha en combinación con 30 Kg de P_2O_5 más 30 Kg de K_2O /ha, para la línea INIA-BIJAO.
2. Aplicación de 160 Kg de N/ha en combinación con 90 de P_2O_5 mas 90 Kg de K_2O /ha, para la variedad capirona.
3. El precio actual de la tonelada métrica de arroz pilado y la relación B/C obtenida en los tratamientos evaluados en el presente experimento, aseguran una ganancia neta de la producción de arroz / Ha en San Martín. Pero estas ganancias no son estables, están sujetos a variaciones dependiendo a una serie de factores: la oferta y la demanda, sequías, campañas que coinciden con la producción en la región costa, etc.

IX. RESUMEN.

Con el objeto de determinar el nivel adecuado de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en la fertilización de arroz; línea (INIA-BIJAO) y la variedad (Capirona); se realizó este trabajo de investigación en el "Fundo Libre", ubicado en el sector Santa Catalina, Distrito de San Rafael Km. 86, Provincia de Bellavista, Departamento de San Martín, en un suelo Franco Arcilloso bajo riego al trasplante entre febrero y julio del 2000.

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos randomizados con arreglo factorial de $2 \times 4 \times 4$, con 3 repeticiones. Estos factores estudiados fueron: Como factor A: Donde se consideró una línea y una variedad de arroz, Factor B: Se tomaron en cuenta diferentes niveles de nitrógeno y como Factor C: Se tomaron en cuenta niveles de Fósforo y Potasio.

Donde la línea INIA-BIJAO, obtuvo el mayor rendimiento en cáscara superando estadísticamente a la variedad Capirona con 7 556,70 y 7 504,20 Kg/ha versus 6 546,70 y 7 492,50 Kg/ha cuando se fertilizó con dosis de 180 y 160 Kg de N/ha.

Por otro lado los promedios del factor C (P y K) nos muestran promedios estadísticamente iguales.

X. SUMMARY.

In order to determining the appropriate level of Nitrogen, Match and Potassium in the fertilization of rice; line (INIA-BIJAO) and the variety (Capirona); he/she was carried out this investigation work in the "I am Founded Free", located in the sector Santa Catalina, District of San Rafael Km. 86, county of Bellavista, Department of San Martin, in a floor Loamy Franco under watering to the transplant between February and July of the 2000.

The experimental design of Blocks Complete randomizados was used with factorial arrangement of $2 \times 4 \times 4$, with 3 repetitions. These studied factors were: As factor TO: Where it was considered a line and a variety of rice, Factor B: they took into account different nitrogen levels and I eat Factor C: they took in bill levels of Match and Potassium.

Where the line INIA-BIJAO, obtained the biggest yield in shell overcoming to the variety statistically Capirona with 7 556,70 and 7 504,20 Kg/ha versus 6 546,70 and 7 492,50 Kg/ha when it was fertilized with dose of 180 and 160 Kg of N/ha.

On the other hand the averages of the factor C (P and K) they show us statistically averages same.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1. ATANASIU, N Y SAMY, J. 1 985.** Arroz uso eficaz de los fertilizantes.
Centro de Estudios del Nitrógeno (CEA). Impreso en Suiza.
55 Pág.
- 2. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 1 997.** Impresión EMGE, Industria
Gráfica, Lexus – España. 178 Pág.
- 3. BRUZONE, C. 1 999.** El cultivo del Arroz en el Perú. Curso de Manejo
Integrado del cultivo de Arroz. Nueva Cajamarca. 7 Pág.
- 4. CASTELLANOS ECHEVARRIA, F. 1 993.** Manuales para la Educación
Agropecuaria "Arroz". Impreso Biblioteca en México.
Editorial Trillas S.A. 62 Pág.
- 5. CALZADA, B.J. 1 970.** Métodos Estadísticos para la Investigación
Tercera Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima – Perú. 645
Pág.
- 6. CALIFORNIA FERTILIZER ASSOCIATION. 1 995.** Manual de
fertilizantes para la Horticultura. Editorial Limusa S.A.
Balderas/ México D.F. 298 Pág.

7. COMISSAO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIAS. 1988. POTAFOS

(Archivo de agronomía N° 09 junio /95) Pág. 6.

8. CENTRO INTERNACIONAL DE AGROCULTURA TROPICAL. 1985.

Pág. 349.

9. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE IOWA STATE

UNIVERSITY. 1986. Manual de Agricultura. 63 Pág.

10.DIRECCION REGIONAL AGRARIA SAN MARTIN. 1988. "Serie Arroz".

Oficina de Información Agraria, Ministerio de Agricultura.

Tarapoto – Perú. 39 Pág.

11.DOYLE, J.J. 1996. The Response of rice to fertilizer. Roma. FAO

Agricultural Studies No. 70- 69 Pág.

12.FERNANDEZ. 1978. Etapas de Desarrollo de la planta de Arroz. CIAT.

CALI- Colombia. Seminario Interno Serie SE. 16-78. 10

Pág.

13.FERNANDEZ, et al. 1978. Crecimiento y Etapas de Desarrollo de la

planta de Arroz. CIAT, CALI – Colombia. 29 Pág.

14.FRYE, A. 1984. Los suelos bajo inundación y la fertilización del arroz.

Pág. 44-79. Barranquilla – Colombia.

- 15.HERNANDEZ L.J. 1 981.** Producción de Arroz. 63 Pág.
- 16.HOLDRIDGE L.R. 1 979.** Ecología basada en zonas de vida. 65 Pág.
- 17.INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1979.** Estado actual de la fertilidad de los suelos Colombianos y estimativos sobre las necesidades de fertilizantes para varios cultivos. Bogota (Documento preliminar).
- 18.ISHIZUKA, Y. 1 964.** Nutrient Uptake at different stages of growth –the mineral Nutrition of the rice plant-porc. 108 Pág.
- 19.INIPA. 1983.** Fertilización en arroz bajo riego. Pág. 215.
- 20.JENNINGS, COFFMAN y KAUFFMAN. 1981.** “Mejoramiento del arroz”. CIAT. Cali – Colombia, 277 Pág.
- 21.LEIHNER. 1975.** Fertilización nitrogenada. CIAT. Cali – Colombia. Pág. 118.
- 22.PALACIOS A., O. 2 001** Niveles de fertilización en nuevos cultivares de arroz lanzados por el INIA Pág. 50.

- 23.PAREDES F., D. 2 001** Evaluación del momento óptimo de cosecha de 4 variedades de arroz (Oriza sativa) al trasplante en el Bajo Mayo. 46 Pág.
- 24.PERDOMO, M; GONZALES, J. GARCIA G Y de GALVIS, Y.C. 1 982.** Nutrición Mineral del Arroz en las diferentes etapas de desarrollo de la planta In XIV Seminario COMALFI. 30 Pág.
- 25.POTASH y PHOSPHATE INSTITUTE. 1 989.** Manual de Fertilidad de los suelos. Atlanta Georgia USA. 84 pág.
- 26.POTASA INSTITUTE. 1 990.** Su necesidad y uso en Agricultura Moderna. Impreso en Canadá. 44 pág.
- 27.SÁNCHEZ Y OWEN 1982.** Fertilización de cultivos anuales en los llanos orientales. Pág. 379.
- 28.TASCON. J.E. y GARCIA, D.E.. 1 985.** Arroz. Investigación y producción. CIAT. CALI-Colombia. 695 Pág.
- 29.TINARELLI, A. 1 998.** El arroz. Editorial Mundo Madrid – España. 21 Pág.
- 30.VOISIN ANDRE. 1 979.** Nuevas leyes científicas en la aplicación de abonos. Impreso en España. 108 Pág.

ANEXOS

1. ALTURA DE LA PLANTA.

Cuadro N°. 62: Anva para la Altura de Planta a la Cosecha

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	186,302	93,151	4,7716	
A	1	1048,081	1048,081	53,6872	**
B	3	2949,212	983,071	50,3570	**
C	3	74,115	24,705	1,2655	NS
AB	3	106,507	35,502	1,8186	NS
AC	3	42,687	14,229	0,7289	NS
BC	9	137,546	15,283	0,7829	NS
ABC	9	52,301	5,811	0,2977	NS
ERROR	62	1210,365	19,522		
TOTAL	95	5807,116			

C. V. = 3,79%

X = 116,06

R² = 79,16 %

Cuadro N°. 63: Duncan para los Promedios del Factor A (Línea x Variedad)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio cm.	Duncan (0,05)
1	A1	Línea	119,910	A
2	A2	Variedad	113,302	b

Cuadro N°. 64: Duncan para los Promedios del Factor B (Niveles de N/ha)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio cm.	Duncan (0,05)
1	B4	180 kg N/ha	120,754	a
2	B3	160 kg N/ha	119,713	a
3	B2	140 kg N/ha	118,883	a
4	B1	0 kg N/ha	107,075	b

Cuadro N°. 65: Duncan para los promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio cm.	Duncan (0,05)
1	C4	90 P + 90 K	117,338	a
2	C2	30 P + 30 K	117,271	a
3	C3	60 P + 60 K	116,663	a
4	C1	0 P + 0 K	115,154	a

2. NÚMERO DE GRANOS VANOS / PANOJA.

Cuadro N°. 66: Anva para el Número Granos Vanos

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	4,45	2,22	8,07	
A	1	0,18	0,17	0,64	NS
B	3	4,25	1,42	5,14	**
C	3	0,48	0,16	0,58	NS
AB	3	3,23	1,08	3,92	NS
AC	3	0,78	0,26	0,94	NS
BC	9	3,26	0,36	1,32	NS
ABC	9	0,87	0,09	0,35	NS
ERROR	62	17,07	0,28		
TOTAL	95	34,56			

C.V= 11,88%

X = 4,42

R2 = 50,62%

Cuadro N°. 67: Duncan para los Promedios del Factor B (Niveles de N/ha)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B4	180 kg N/ha	21,22	a
2	B3	160 kg N/ha	21,14	a
3	B2	140 kg N/ha	19,15	ab
4	B1	0 kg N/ha	16,73	b

Cuadro N°. 68: Duncan para los Promedios del Factor A (Línea x Variedad)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	A1	Línea	19,90	a
2	A2	Variedad	19,14	a

Cuadro N°. 69: Duncan para los Promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C4	90 P+ 90 K	20,21	a
2	C3	60 P+ 60 K	19,74	a
3	C1	0 P + 0 K	19,62	a
4	C2	30 P+ 30 K	18,52	a

3. MADURACIÓN DE GRANOS AL 100%

Cuadro N°. 70: Anva para la Maduración al 100%

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	1,333	0,667	10,333	
A	1	192,667	192,667	2986,333	*
B	3	6880,667	2293,556	35550,111	**
C	3	0,00	0,00	0,00	NS
AB	3	56,667	18,889	292,7778	**
AC	3	0,00	0,00	0,00	NS
BC	9	0,00	0,00	0,00	NS
ABC	9	0,00	0,00	0,00	NS
ERROR	62	4,00	0,065		
TOTAL	95	7135,333			

C.V. = 0,18 %

X = 137,917

R² = 99,94 %

Cuadro N°. 71: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad) dentro del Factor B (niveles de N/Ha).

Núm. De Orden	A en B1 (0)				A en B2 (140)				A en B3 (160)				A en B4 (180)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A1	Línea	124,66	a	A1	Línea	140,0	a	A1	Línea	145,0	a	A1	Línea	147,66	a
2	A2	Varie	124,0	b	A2	Varie	135,0	b	A2	Varie.	142,0	b	A2	Varie.	145,00	b

Cuadro N°. 72: Duncan para la interacción del Factor B (Niveles de N/Ha) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	B dentro de A1 (línea INIA - B)				B dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	B4	180	145,66	a	B4	180	145,00	a
2	B3	160	145,00	b	B3	160	142,00	b
3	B2	140	140,00	c	B2	140	135,00	c
4	B1	0	124,66	d	B1	0	124,00	d

Cuadro N°. 73: Duncan para los Promedios del Factor C (Niveles de P+K)

Número Orden	Clave	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
1	C4	90+90	137,917	a
2	C3	60+60	137,917	a
3	C2	30+30	137,917	a
4	C1	0+0	137,917	a

4. RENDIMIENTO MOLINERO GRANO QUEBRADO.

Cuadro N°. 74: Anva para el rendimiento grano quebrado

FV	GL	SC	CM	F Calculado	SIGNIF.
Blocks	2	20,63	10,31	2,16	
A	1	39,53	39,53	8,28	**
B	3	155,50	51,83	10,85	**
C	3	48,77	16,26	3,40	*
AB	3	32,76	10,92	2,29	NS
AC	3	105,23	35,08	7,34	**
BC	9	187,48	20,83	4,36	**
ABC	9	81,33	9,04	1,89	NS
ERROR	62	296,08			
TOTAL	95	967,31			

C.V. = 18,49 %

X = 11,817

R² = 69,40 %

Cuadro N°. 75: Duncan para la Interacción del Factor A (línea x variedad)

dentro del Factor C (niveles de P+K).

Número De Orden	A en C1 (0P + 0K)				A en C2 (30P + 30 K)				A en C3 (60P + 60 K)				A en C4 (90 P + 90 K)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	A2	Varie.	13,78	a	A2	Varie.	12,80	a	A1	Línea	13,27	a	A1	Línea	11,55	a
2	A1	Línea	9,94	b	A1	Línea	9,94	b	A2	Varie.	12,64	a	A2	Varie.	10,62	a

Cuadro N°. 76: Duncan para la interacción del Factor C (Niveles de P + K) dentro del Factor A (línea x variedad)

N de Orden	C dentro de A1 (línea INIA - B)				C dentro de en A2 (Variedad)			
	Clave	Descripción	Promedio	Duncan	Clave	Descripción	Promedio	Duncan
1	C3	60+60	13,27	a	C1	0+0	13,78	a
2	C4	90+90	11,55	ab	C2	30+30	12,80	ab
3	C2	30+30	9,94	b	C3	60+60	12,64	ab
4	C1	0+0	9,94	b	C4	90+90	10,62	b

Cuadro N°. 77: Duncan para la Interacción del Factor B (Niveles de N/ha) dentro del Factor C (niveles de P+K).

Número Orden	B en C1 (0 + 0)				B en C2 (30 + 30)				B en C3 (60 + 60)				B en C4 (90 + 90)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	B3	160	13,35	a	B1	0	14,92	a	B2	140	14,67	a	B1	0	14,35	a
2	B2	140	13,10	a	B2	140	11,15	b	B1	0	14,52	a	B4	180	11,33	ab
3	B1	0	11,12	a	B3	160	9,88	b	B4	180	12,38	ab	B2	140	9,93	b
4	B4	180	9,87	a	B4	180	9,53	b	B3	160	10,25	b	B3	160	8,72	b

Cuadro N°. 78: Duncan para la Interacción del Factor C (Niveles de P+K) dentro del Factor B (niveles de N/ha).

Número De Orden	C en B1 (0)				C en B2 (140)				C en B3 (160)				C en B4 (180)			
	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan	Clave	Desc.	X/Ha	Duncan
1	C2	30+30	14,92	a	C3	60+60	14,67	A	C1	0	13,35	a	C3	60+60	12,38	a
2	C3	60+60	14,52	ab	C1	0	13,10	ab	C3	60+60	10,25	ab	C4	90+90	11,33	a
3	C4	90+90	14,35	b	C2	30+30	11,15	ab	C2	30+30	9,88	ab	C1	0	9,87	a
4	C1	0	11,12	b	C4	90+90	9,93	B	C4	90+90	8,72	b	C2	30+30	9,53	a

CUADRO N° 79: COSTO DE PRODUCCION DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS .

RUBRO	Unidad	C. U.	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₅		T ₆	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.
A. COSTOS DIRECTOS														
1. Almácigo														
Preparación del terreno	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Voleo de semilla	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Abonamiento	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Riego	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
2.Prep. Terreno definitivo														
Arado	H/maq.	60.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00
Rastra	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Fanguero y nivelación	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Preparación de bordes	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Riegos	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
3. Transplante														
Saca y amarre de plantulas	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
Transplante	Jornal	20.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00
4. Labores Culturales														
Limpieza de bordes	Jornal	20.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00
Limpieza de canal	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Deshierbo manual	Jornal	20.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
Abonamiento	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
5. Insumos														
Semilla certificada	Kg.	1.80	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00
Fertilizantes														
Urea	Saco/50Kg	40.00	0	-	0						7.4	296.00	7.4	296.00
Fosfato di amónico	Saco/50Kg	62.00	0	-	1.3	80.60	2.6	161.00	3.92	243.04			1.3	80.60

RUBRO	Unidad	C. U.	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.
Cloruro de potasio	Saco/50 Kg.	52.00			1	52.00	2	104.00	3	156.00			1	52.00
Pesticida														
Saturn 90 Fc.	lt.	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
6. Cosecha														
Siega y trilla	H/maq.	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00
Llena da y cosida	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
7. Otros														
Sacos polietileno	Unidad	1.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00
Guatopa	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Rafia	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Manta	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
SUB TOTAL														
COSTO DIRECTO				2122.00		2254.60		2387.20		2521.04		2418.00		2550.60
Leyes Sociales 52% M.O.				520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00
TOTAL COSTO DIRECTO				2642.00		2774.60		2907.20		3041.04		2938.00		3070.60
B. COSTOS INDIRECTOS				343.50		360.70		377.90		395.30		381.90		399.20
Gastos administrativos 5% C.D.				132.10		138.73		145.36		152.05		146.90		153.53
Gastos Financieros 8%				211.36		221.96		232.57		243.28		235.04		245.60
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				2985.50		3135.30		3285.10		3436.30		3319.50		3469.80

RUBRO	Unidad	C. U.	T7		T8		T9		T10		T11		T12	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.
A. COSTOS DIRECTOS														
1. Almacigo														
Preparación del terreno	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Voleo de semilla	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Abonamiento	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Riego	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
2.Prep. Terreno definitivo														
Arado	H/maq.	60.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00
Rastra	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Fanguero y nivelación	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Preparación de bordes	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Riegos	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
3. Transplante														
Saca y amarre de plantulas	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
Transplante	Jornal	20.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00
4. Labores Culturales														
Limpieza de bordes	Jornal	20.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00
Limpieza de canal	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Deshierbo manual	Jornal	20.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
Abonamiento	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
5. Insumos														
Semilla certificada	Kg.	1.80	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00
Fertilizantes														
Urea	Saco/50Kg	40.00	7.4	296.00	7.4	296.00	8.04	321.60	8.04	321.60	8.04	321.60	8.04	321.60
Fosfato di amónico	Saco/50Kg	62.00	2.6	161.20	3.92	243.04			1.3	80.60	2.6	161.20	3.92	243.04

RUBRO	Unidad	C. U.	T7		T8		T9		T10		T11		T12	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.
Cloruro de potasio	Saco/50 Kg.	52.00	2	104.00	3	156.00			1	52.00	2	104.00	3	156.00
Pesticida														
Saturn 90 Fc.	lt.	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
6. Cosecha														
Siega y trilla	H/maq.	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00
Llena da y cosida	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
7. Otros														
Sacos polietileno	Unidad	1.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00
Guatopa	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Rafia	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Manta	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
SUB TOTAL														
COSTO DIRECTO				2683.20		2817.04		2443.60		2576.20		2708.80		2842.60
Leyes Sociales 52% M.O.				520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00
TOTAL COSTO DIRECTO				3203.20		3337.04		2963.60		3096.20		3228.80		3362.60
B. COSTOS INDIRECTOS				416.40		435.80		385.30		402.50		419.60		437.10
Gastos administrativos 5% C.D.				160.16		168.85		148.20		154.80		161.40		168.10
Gastos Financieros 8%				256.25		266.96		237.10		247.70		258.30		269.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				3619.60		3772.84		3348.90		3498.70		3648.40		3799.70

RUBRO	Unidad	C. U.	T13		T14		T15		T16		T17		T18	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.
A. COSTOS DIRECTOS														
1. Almacigo														
Preparación del terreno	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Voleo de semilla	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Abonamiento	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Riego	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
2.Prep. Terreno definitivo														
Arado	H/maq.	60.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00
Rastra	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Fangueo y nivelación	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Preparación de bordes	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Riegos	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
3. Transplante														
Saca y amarre de plantulas	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
Transplante	Jornal	20.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00
4. Labores Culturales														
Limpieza de bordes	Jornal	20.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00
Limpieza de canal	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Deshierbo manual	Jornal	20.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
Abonamiento	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
5. Insumos														
Semilla certificada	Kg.	1.80	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00
Fertilizantes														
Urea	Saco/50Kg	40.00	8.64	345.60	8.64	345.60	8.64	345.60	8.64	345.60				
Fosfato di amónico	Saco/50Kg	62.00	0	-	1.3	80.60	2.6	161.20	3.92	243.04			1.3	80.60

RUBRO	Unidad	C. U.	T13		T14		T15		T16		T17		T18	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.
Cloruro de potasio	Saco/50 Kg.	52.00			1	52.00	2	104.00	3	156.00			1	52.00
Pesticida														
Saturn 90 Fc.	lt.	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
6. Cosecha														
Siega y trilla	H/maq.	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00
Llena da y cosida	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
7. Otros														
Sacos polietileno	Unidad	1.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00
Guatopa	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Rafia	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Manta	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
SUB TOTAL														
COSTO DIRECTO				2467.60		2600.20		2732.80		2866.64		2122.00		2254.60
Leyes Sociales 52% M.O.				520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00
TOTAL COSTO DIRECTO				2987.60		3120.20		3252.80		3386.60		2642.00		2774.60
B. COSTOS INDIRECTOS				388.30		405.60		422.80		439.30		343.50		360.70
Gastos administrativos 5% C.D.				149.30		156.00		162.60		169.30		132.10		138.73
Gastos Financieros 8%				239.00		249.60		260.20		270.90		211.36		221.96
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				3375.90		3525.80		3675.60		3825.90		2985.50		3135.30

RUBRO	Unidad	C. U.	T19		T20		T21		T22		T23		T24	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.
A. COSTOS DIRECTOS														
1. Almacigo														
Preparación del terreno	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Voleo de semilla	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Abonamiento	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Riego	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
2.Prep. Terreno definitivo														
Arado	H/maq.	60.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00
Rastra	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Fangueo y nivelación	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Preparación de bordes	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Riegos	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
3. Transplante														
Saca y amarre de plantulas	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
Transplante	Jornal	20.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00
4. Labores Culturales														
Limpieza de bordes	Jornal	20.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00
Limpieza de canal	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Deshierbo manual	Jornal	20.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
Abonamiento	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
5. Insumos														
Semilla certificada	Kg.	1.80	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00
Fertilizantes														
Urea	Saco/50Kg	40.00			7.4	296.00	7.4	296.00	7.4	296.00	7.4	296.00	7.4	296.00
Fosfato di amónico	Saco/50Kg	62.00	2.6	161.20	3.92	243.04			1.3	80.60	2.6	161.20	3.92	243.04

RUBRO	Unidad	C. U.	T19		T20		T21		T22		T23		T24	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.
Cloruro de potasio	Saco/50 Kg.	52.00	2	104.00	3	156.00			1	52.00	2	104.00	3	156.00
Pesticida														
Saturn 90 Fc.	lt.	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
6. Cosecha														
Siega y trilla	H/maq.	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00
Llena da y cosida	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
7. Otros														
Sacos polietileno	Unidad	1.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00
Guatopa	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Rafia	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Manta	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
SUB TOTAL														
COSTO DIRECTO				2387.20		2521.04		2418.00		2550.60		2683.20		2817.01
Leyes Sociales 52% M.O.				520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00
TOTAL COSTO DIRECTO				2907.20		3041.04		2938.00		3070.60		3203.20		3337.04
B. COSTOS INDIRECTOS				377.90		395.30		381.90		399.20		416.40		435.80
Gastos administrativos 5% C.D.				145.36		152.05		146.90		153.53		160.16		168.85
Gastos Financieros 8%				232.57		243.28		235.04		245.60		256.25		266.96
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				3285.10		3436.30		3319.50		3469.80		3619.60		3772.84

RUBRO	Unidad	C. U.	T25		T26		T27		T28		T29		T30		T31		T32	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.	Cant	C. T. S/.
A. COSTOS DIRECTOS																		
1. Almácigo																		
Preparación del terreno	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Voleo de semilla	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Abonamiento	Jornal	20.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00	0.5	10.00
Riego	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
2.Prep. Terreno defin.																		
Arado	H/maq.	60.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00	2	120.00
Rastra	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Fangueo y nivelación	H/maq.	60.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00	3	180.00
Preparación de bordes	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Riegos	Jornal	20.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00	3	60.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
3. Transplante																		
Saca y amarre de plantulas	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
Transplante	Jornal	20.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00	20	400.00
4. Labores Culturales																		
Limpieza de bordes	Jornal	20.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00	4	80.00
Limpieza de canal	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
Deshierbo manual	Jornal	20.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
Abonamiento	Jornal	20.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00	2	40.00
5. Insumos																		
Semilla certificada	Kg.	1.80	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00	60	108.00
Fertilizantes																		
Urea	Saco/50Kg	40.00	8.04	321.60	8.04	321.60	8.04	321.60	8.04	321.60	8.64	345.60	8.64	345.60	8.64	345.60	8.64	345.60
Fosfato di amónico	Saco/50Kg	62.00			1.3	80.60	2.6	161.20	3.92	243.04			1.3	80.60	2.6	161.20	3.92	243.04

RUBRO	Unidad	C. U.	T25		T26		T27		T28		T29		T30		T31		T32	
			Cant.	C. T. S/.	Cant.	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.	Cantidad	C. T. S/.
Cloruro de potasio	Saco/50 Kg	52.00			1	52.00	2	104.00	3	156.00			1	52.00	2	104.00	3	156.00
Pesticida																		
Saturn 90 Fc.	lt.	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
6. Cosecha																		
Siega y trilla	H/maq.	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00	1	300.00
Llena da y cosida	Jornal	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00	1	20.00
7. Otros																		
Sacos polietileno	Unidad	1.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100.00
Guatopa	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Rafia	Unidad	1.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00
Manta	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
SUB TOTAL																		
COSTO DIRECTO				2443.60		2576.20		2708.80		2842.64		2467.60		2600.20		2732.80		2866.64
Leyes Sociales 52% M.O.				520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00		520.00
TOTAL COSTO DIRECTO				2963.60		3096.20		3228.80		3362.60		2987.60		3120.20		3252.80		3386.64
B. COSTOS INDIRECTOS				385.30		402.50		419.60		437.10		388.30		405.60		422.80		439.30
Gastos administrativos 5% C.D.				148.20		154.80		161.40		168.10		149.30		156.00		162.60		169.30
Gastos Financieros 8%				237.10		247.70		258.30		269.00		239.00		249.60		260.20		270.90
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				3348.90		3498.70		3648.40		3799.70		3375.90		3525.80		3675.60		3825.90

145

